

Universitat de Lleida  
Escola Politècnica Superior  
Arquitectura Tècnica

Projecte de final de carrera

**Rehabilitació de Cal Racó**  
**Memòria**

Autora: Laia Anna Feliu Piñol

Director: Josep Coll i Miró

Juliol de 2010



## ÍNDEX GENERAL

---





## ÍNDEX

<b>I</b>	<b>INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>11</b>
I.1	OBJECTE DEL TREBALL.....	13
<b>II</b>	<b>MEMÒRIA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>15</b>
II.1	SITUACIÓ I LOCALITZACIÓ DE L'EDIFICI EXISTENT .....	17
II.2	HISTÒRIA DE L'ENTORN .....	18
II.3	NORMATIVA URBANÍSTICA.....	21
II.4	DADES DE L'EDIFICI EXISTENT .....	21
<b>III</b>	<b>DIAGNOSI.....</b>	<b>31</b>
III.1	INTRODUCCIÓ .....	33
III.2	PLANTA SEMISOTERRADA.....	33
III.3	PLANTA BAIXA.....	34
III.4	PLANTA PRIMERA .....	41
III.5	PLANTA SEGONA.....	56
III.6	PLANTA SOTACOBERTA .....	66
III.7	ZONES EXTERIORS.....	73
III.8	RESUM DE LES LESIONS.....	76
<b>IV</b>	<b>INTERVENCIÓ .....</b>	<b>81</b>
IV.1	INTRODUCCIÓ .....	83
IV.2	ESTRUCTURA VERTICAL .....	83
IV.3	ESTRUCTURA HORITZONTAL.....	86
IV.4	FAÇANES .....	91
IV.5	COBERTES .....	92
IV.6	ELEMENTS VERTICALS INTERIORS.....	92
IV.7	ESCALES .....	94
IV.8	REVESTIMENTS .....	96
IV.9	PAVIMENTS.....	96
IV.10	FUSTERIA .....	98
<b>V</b>	<b>MEMÒRIA CONSTRUCTIVA.....</b>	<b>101</b>
V.1	DESCRIPCIÓ DE LA REFORMA.....	103
V.2	PRESTACIONS DE L'EDIFICI .....	107
V.3	MEMÒRIA CONSTRUCTIVA .....	109
V.4	COMPLIMENT DEL CTE.....	174

---

<b>VI</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>189</b>
<b>VII</b>	<b>PLÀNOLS .....</b>	<b>191</b>
<b>VIII</b>	<b>CONCLUSIÓ .....</b>	<b>197</b>
	VIII.1 CONCLUSIÓ .....	199
<b>IX</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>201</b>
<b>X</b>	<b>AGRAÏMENTS .....</b>	<b>209</b>

## ÍNDEX D'IMATGES

IMATGE II.1.1. CATALUNYA.....	17
IMATGE II.1.2. COMARCA DEL SEGRIÀ.....	17
IMATGE II.1.3. LLARDECANS.....	18
IMATGE II.1.4. UBICACIÓ DE LA CASA.....	18
IMATGE II.4.1. ESCALA BLOC PRINCIPAL.....	25
IMATGE II.4.2. ESCALA DEL PATI .....	26
IMATGE II.4.3. FAÇANA PRINCIPAL .....	26
IMATGE II.4.4. FAÇANA POSTERIOR .....	26
IMATGE III.3.1. SITUACIÓ DE LA VISTA A EN LA PLANTA BAIXA.....	38
IMATGE III.4.1. VISTES DELS DIBUIXOS EN MÀ ALÇADA DE LA PLANTA PRIMERA. ....	41
IMATGE III.5.1. VISTES DELS DIBUIXOS EN MÀ ALÇADA DE LA PLANTA SEGONA. ....	56
IMATGE III.6.1. VISTES DELS DIBUIXOS EN MÀ ALÇADA DE LA PLANTA SOTACOBERTA. ....	66
IMATGE IV.2.1. ELIMINACIÓ D'HUMITAT PER CAPIL·LARITAT AMB BARRERA QUÍMICA SENSE PRESSIÓ .....	84
IMATGE IV.2.2. PROCÉS D'EXECUCIÓ DEL REBLERT DE JUNTS. EXTRET DE LA PÀG. 21 DE SOLUCIONS CONSTRUCTIVES PER A LA REHABILITACIÓ D'HABITATGES RURALS. ....	85
IMATGE IV.3.1. REFORÇ DEL CAP D'UNA BIGA DE FUSTA. EXTRET DE LA PÀG. 43 DE SOLUCIONS CONSTRUCTIVES PER A LA REHABILITACIÓ D'HABITATGES RURALS. ....	87
IMATGE IV.3.2. REFORÇ DEL CAP D'UNA BIGA DE FUSTA. EXTRET DE LA PÀG. 41 DE SOLUCIONS CONSTRUCTIVES PER A LA REHABILITACIÓ D'HABITATGES RURALS. ....	89
IMATGE IV.6.1. REPARACIÓ D'ESQUERDES ESTABILITZADES EN PARETS INTERIORS. EXTRET DE LA PÀG. 25 DE SOLUCIONS CONSTRUCTIVES PER A LA REHABILITACIÓ D'HABITATGES RURALS.....	93
IMATGE IV.9.1. ANIVELLAMENT DE PAVIMENT DEFORMAT. EXTRET DE LA PÀG. 89 DE SOLUCIONS CONSTRUCTIVES PER A LA REHABILITACIÓ D'HABITATGES RURALS. ....	97
IMATGE IV.10.1. SUBSTITUCIÓ DE VIDRE DE 3 MM PER VIDRE DE 6+6+6 EN FINESTRA DE FUSTA. EXTRET DE LA PÀG. 55 DE SOLUCIONS CONSTRUCTIVES PER A LA REHABILITACIÓ D'HABITATGES RURALS. ....	99
IMATGE IV.10.2. MILLORA DE L'AÏLLAMENT TÈRMIC AMB CONTRA ENVIDRAMENT. EXTRET DE LA PÀG. 57 DE SOLUCIONS CONSTRUCTIVES PER A LA REHABILITACIÓ D'HABITATGES RURALS. ....	100
IMATGE V.3.1. MAPA GEOLÒGIC DE LA ZONA DE LLARDECANS. EXTRET DE D'INSTITUT GEOLÒGIC DE CATALUNYA.....	114
IMATGE V.3.2. COL·LOCACIÓ DE TEULES CORBES. ....	117
IMATGE V.3.3. DISTRIBUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA. ....	128
IMATGE V.3.4. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DE LA BOMBA MODEL CPD. ....	133
IMATGE V.3.5. ORIENTACIÓ I INCLINACIÓ DEL MÒDULS. EXTRET DE LA FIGURA 3.2 DEL CTE DB-HE-4. ....	137
IMATGE V.3.6. PERCENTATGE D'ENERGIA RESPECTE AL MÀXIM COM A CONSEQÜÈNCIA DE LES PÈRDUES PER ORIENTACIÓ I INCLINACIÓ. EXTRET DE LA FIGURA 3.3 DEL CTE DB-HE-4.....	137
IMATGE V.3.7. DISTRIBUCIÓ D'ANEL·L SUPERIOR.....	143

---

IMATGE V.3.8. LLAR DE FOC. ....	146
IMATGE V.3.9. MAPA D'ISOYETES I ZONES PLUVIOMÈTRIQUES. EXTRET DE LA FIGURA B.1 DE L'ANNEX B DEL DB-HS DEL CTE. ....	150
IMATGE V.3.10. SISTEMA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS I PLUVIALS. ....	152
V.3.11. DENOMINACIÓ DE LES COBERTES. ....	156
IMATGE V.3.12. ESQUEMA ELÈCTRIC PER A MÚLTIPLES USUARIS AMB COMPTADORS CENTRALITZATS EN UN LLOC. ....	158
IMATGE V.4.1. TROBADA DE SOSTRE AMB FAÇANA. EXTRET DE LA FIGURA 1.7 DEL CTE-DB-SI2 ....	176
IMATGE V.4.2. TROBADA DE COBERTA AMB FAÇANA. EXTRET DE LA FIGURA 2.1 DEL CTE-DB-SI2 ....	176

## ÍNDEX DE TAULES

TAULA V.3.1. CARACTERÍSTIQUES DELS MAONS DE CERÀMICA FARRENY S.A. ....	119
TAULA V.3.2. CABAL INSTANTANI MÍNIM DE CADA TIPUS D'APARELL. EXTRET DE LA TAULA 2.1 DEL CTE-BD-HS4.....	124
TAULA V.3.3. LONGITUDS EQUIVALENTS (EN M) DE LES PÈRDUES DE CÀRREGA LOCALITZADES CORRESPONENTS A DIFERENTS ELEMENTS SINGULARS DE LES XARXES HIDRÀULIQUES. ....	126
TAULA V.3.5. DIÀMETRES MÍNIMA DE DERIVACIONS ALS APARELLS. EXTRET DE LA TAULA 4.2 DEL CTE-DB-HS4. ....	127
TAULA V.3.6. DIÀMETRES MÍNIMS D'ALIMENTACIÓ. EXTRET DE LA TAULA 4.3 DEL CTE-DB-HS4. ....	127
TAULA V.3.7. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DEL ACUMULADOR 500 AMR 10. ....	134
TAULA V.3.8. DEMANDA DE REFERÈNCIA A 60°C. EXTRET DE LA TAULA 3.1 DEL CTE DB-HE4.....	135
TAULA V.3.9. NÚMERO DE PERSONES EN ÚS RESIDENCIAL VIVENDA. ....	135
TAULA V.3.10. RADIACIÓ SOLAR GLOBAL. EXTRET DE LA TAULA 3.2 DEL CTE DB-HE4. ....	135
TAULA V.3.11. CONTRIBUCIÓ SOLAR MÍNIMA EN %. CAS GENERAL. EXTRET DE LA TAULA 2.1 DEL CTE DB-HE-4.....	136
TAULA V.3.12. PÈRDUES LÍMIT. EXTRET DE LA TAULA 2.4 DEL CTE DB-HE-4.....	136
TAULA V.3.13. INFORMACIÓ TÈCNICA DEL CAPTADOR SOLAR VIESSMANN VITOSOL 100-W2,5 ....	138
TAULA V.3.14. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DEL INTERACUMULADOR VITOCCELL 300-V MODEL EVI DE 500L.....	143
TAULA V.3.15. GRUIXOS DE RECOBRIMENT DE LES CANONADES. ....	144
V.3.16. DIMENSIONS I CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DEL RADIADOR JET 80. ....	145
TAULA V.3.17. UDS CORRESPONENTS DELS DIFERENTS APARELLS SANITARIS. EXTRET DE LA TAULA 4.1 DEL DB-HS5 DEL CTE. ....	147
TAULA V.3.18. UDS D'ALTRES APARELLS SANITARIS I EQUIPS. EXTRET DE LA TAULA 4.2 DEL DB-HS5 DEL CTE. ....	147
TAULA V.3.19. DIÀMETRE DEL RAMALS COL·LECTORS ENTRE APARELLS SANITARIS I BAIXANTS. EXTRET DE LA TAULA 4.3 DEL DB- HS5 DEL CTE. ....	148
TAULA V.3.20. DIÀMETRE DE LES BAIXANTS SEGONS EL NÚMERO D'ALÇADES DE L'EDIFICI I EL NÚMERO DE UD. EXTRET DE LA TAULA 4.4 DEL DB-HS5 DEL CTE. ....	148
TAULA V.3.21. DIÀMETRE DELS COL·LECTORS HORIZONTALS EN FUNCIÓ DEL NÚMERO MÀXIM DE UD I LA PENDENT ADOPTADA. EXTRET DE LA TAULA 4.5 DEL DB-HS5 DEL CTE.....	149
TAULA V.3.22. NÚMERO DE BONERES EN FUNCIÓ DE LA SUPERFÍCIE DE LA COBERTA. EXTRET DE LA TAULA 4.6 DEL DB-HS5 DEL CTE.....	149
TAULA V.3.23. DIÀMETRE DE LA CANAL PER A RÈGIM PLUVIOMÈTRIC DE 100 MM/H. EXTRET DE LA TAULA 4.6 DEL DB-HS5 DEL CTE.....	149
TAULA V.3.24. INTENSITAT PLUVIOMÈTRICA (MM/H). EXTRET DE LA TAULA B.1 DE L'ANNEX B DEL DB-HS DEL CTE. ....	150
TAULA V.3.25. DIÀMETRE DE LES BAIXANTS D'AIGÜES PLUVIALS PER UN RÈGIM PLUVIOMÈTRIC DE 100 MM/H. EXTRET DE LA TAULA 4.8 DEL DB-HS5 DEL CTE. ....	150
TAULA V.3.26. DIÀMETRE DELS COL·LECTORS D'AIGÜES PLUVIALS PER A RÈGIM PLUVIOMÈTRIC DE 100 MM/H. EXTRET DE LA TAULA 4.9 DEL DB-HS5 DEL CTE. ....	151
TAULA V.3.27. DIMENSIONS DE LES ARQUETES. EXTRET DE LA TAULA 4.13 DEL DB-HS5 DEL CTE.....	152

TAULA V.3.28. INTENSITATS ADMISSIBLES (A) A L'AIRE 40°C. N° DE CONDUCTORS AMB CÀRREGA I NATURALES DE L'AÏLLAMENT. EXTRET DE LA TAULA 1 DEL ITC-BT-19. ....	161
TAULA V.3.29. CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES DELS CIRCUITS. EXTRET DE LA TAULA 1 DEL ITC-BT-25. ....	162
TAULA V.3.30. NÚMERO MÍNIM DE PUNTS D'UTILITZACIÓ PER ESTANÇA. EXTRET DE LA TAULA 2 DEL ITC-BT-25. ....	163
TAULA V.3.31. ASCENSORS ELÈCTRICS DE THYSSENKRUPP. ....	173
TAULA V.4.1. CONDICIONS DE LES ZONES DE RISC ESPECIAL INTEGRADES EN EDIFICIS. EXTRET DE LA TAULA 2.2 DEL DB-SI1 DEL CTE. ....	175
TAULA V.4.2. CLASSES DE REACCIÓ AL FOC D'ELEMENTS CONSTRUCTIUS. EXTRET DE LA TAULA 4.1 DEL CTE-DB-SI1.....	175
TAULA V.4.3. ALÇADA DE LA MITGERA SI AQUESTA TÉ UNA RESISTÈNCIA AL FOC INFERIOR A EI 60. ....	176
TAULA V.4.4. DOTACIÓ D'INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDI. EXTRET DE LA TAULA 1.1 DEL CTE-DB-SI4.....	178
TAULA V.4.5. CLASSIFICACIÓ DELS SÒLS SEGONS LA SEVA LLISCABILITAT. EXTRET DE LA TAULA 1.1 DEL CTE-DB-SU 1 .....	179
TAULA V.4.6. BARRERES DE PROTECCIÓ EN FINESTRES. EXTRET DE LA FIGURA 3.1 DEL CTE-DB-SU 2.....	180
V.4.7. NIVELLS MÍNIMS D'IL·LUMINACIÓ. EXTRET DE LA TAULA 1.1 DEL CTE DB-SU4.....	181
TAULA V.4.8. CABALS DE VENTILACIÓ MÍNIMS EXIGITS. EXTRET DE LA TAULA 2.1 DEL DB-HS3 DEL CTE. ....	182
TAULA V.4.9. VALORS D'AÏLLAMENT A SOROLL AERI EN DBA ENTRE UN RECINTE PROTEGIT I L'EXTERIOR, EN FUNCIÓ DE L'ÍNDEX DEL SOROLL DE DIA. EXTRET DE LA TAULA 2.1 DEL DB-HR-3 DEL CTE. ....	185







---

## I.1 OBJECTE DEL TREBALL

L'objecte del següent treball és la proposta de rehabilitació d'una casa entre mitgeres situada al poble de Llardecans. El treball consta de tres apartats diferenciats. La primera part consisteix en un estudi exhaustiu de l'edifici, observant les patologies que hi ha en els sistemes constructius i els materials utilitzats i la realització d'un anàlisi de les possibles causes. La segona part del treball consisteix en la descripció de les propostes d'intervenció més adequades per a cada patologia anomenada en el punt anterior. I finalment, es desenvolupa un seguit de reformes per adaptar l'habitatge a les necessitats dels propietaris i a la normativa vigent, sempre respectant, a la mesura de lo possible, la composició i els materials de la construcció original. Per poder fer tot això primerament serà necessari realitzar l'aixecament gràfic de l'edifici, dibuixant els plànols fins ara inexistents.

Per a la redacció del treball es seguirà el CTE que descriu el contingut que ha de tenir un projecte d'edificació, no obstant, aquest treball no es planteja com un projecte sinó com un treball acadèmic.



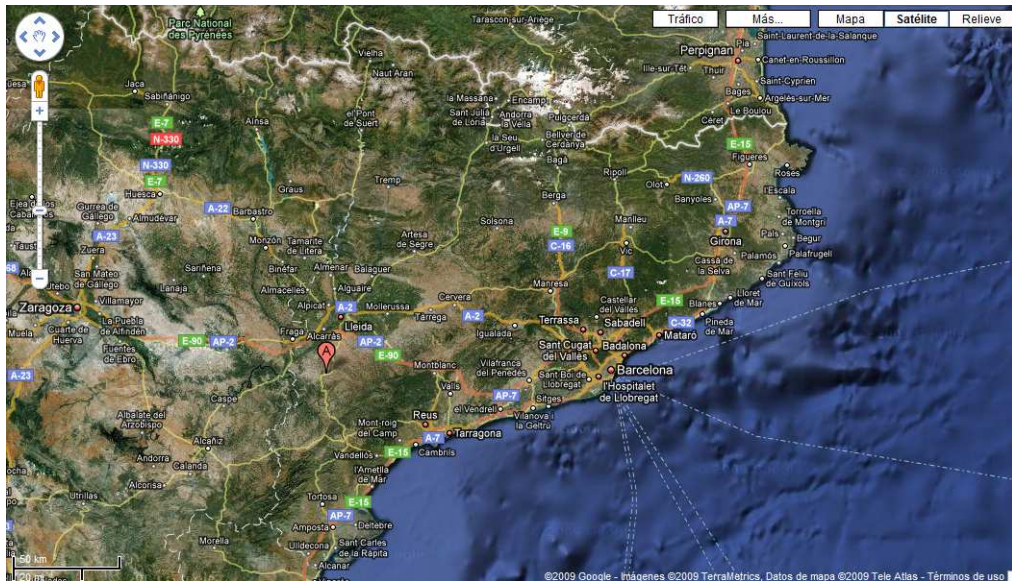
## II MEMÒRIA DESCRIPTIVA

---

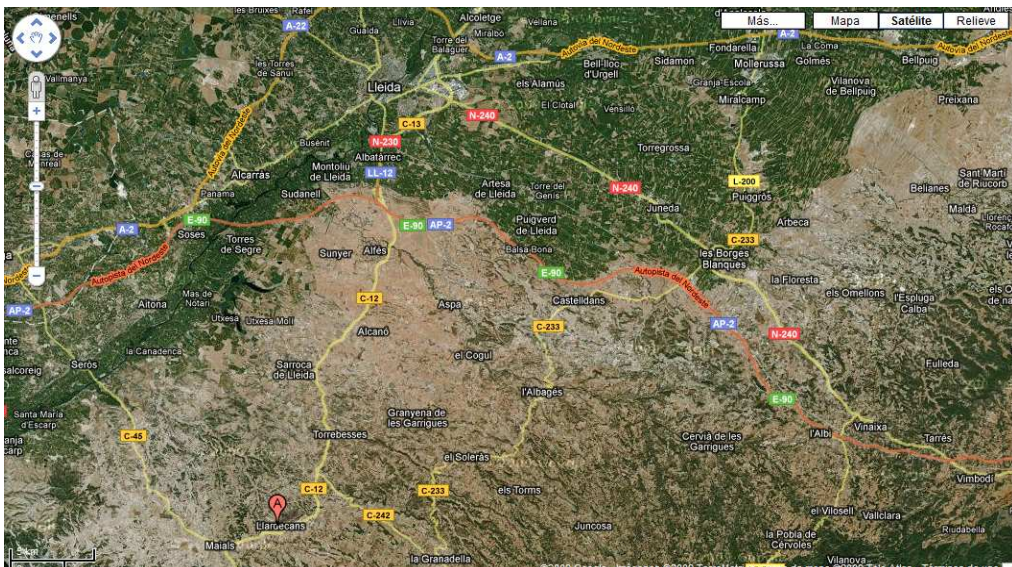


## II.1 SITUACIÓ I LOCALITZACIÓ DE L'EDIFICI EXISTENT

L'edifici objecte de l'estudi està situat al nº10 del carrer Major del poble de Llardecans, dins la comarca del Segrià. Es troba entre mitgeres i té dues façanes, la principal que dona al Carrer Major i la posterior al Carrer Joan Maragall, el qual es un carrer amb una sola sortida.



Imatge II.1.1. Catalunya



Imatge II.1.2. Comarca del Segrià.





Imatge II.1.3. Llardecans.



Imatge II.1.4. Ubicació de la casa.

## II.2 HISTÒRIA DE L'ENTORN

La població de Llardecans té una extensió de 65,55 Km amb un total de 648 habitants. Es troba a una altitud de 397 m i a una distància de Lleida de 34 Km. Està situada a la zona sud-oest de la comarca del Segrià, és a dir, a la plataforma garriguenca, per la qual cosa el conreu és de secà. És un poble conegut per la bona qualitat de l'oli que produeixen així com per la producció d'ametlles.

Aquest sector va ser repoblat pel llinatge dels Cervera, i Llardecans, que sembla que va tenir una repoblació una mica tardana, fou atorgat al segle XIII als Santcliment, un poderós llinatge de Lleida

(procedent de Solsona), que eren senyors d'Alcarràs a mitjans del segle XIII. Aleshores existia ja la vila closa, que contenia el castell, probablement d'origen àrab. A mitjans del segle XIV Llardecans ja era una vila notable, amb 53 focs en el fogatjament del 1365. El mateix Francesc de Santcliment posseïa a mitjans del segle XIV, a més d'Alcarràs, Montagut, Sarroca i Remolins, grans latifundis a la Palma d'Ebre i Flix. Aquests llocs tingueren un paper important per a la causa catalana en la guerra contra Joan II (1462-72), ja que el camí de Lleida a Llardecans i a Flix era indispensable per a proveir de blat Barcelona (els Santcliments foren fidels a la Generalitat). En temps de Ferran II, vers el 1510, Joan de Santcliment, senyor de Llardecans, que era membre de la guàrdia reial i un dels seus successors de la branca dels Santcliment de Prunera, fou un dels fundadors de la confraria de cavallers de Sant Jordi de Lleida el 1553.

Arran de la visita a la vila en el seguici de Felip II de Castella (1585), el viatger Enrique Cock es queixa en la seva crònica del mal estat del camí de Sarroca a Llardecans, vila la fundació de la qual atribueix als ilercavons (malgrat la creença popular que atribueix el nom al bordar dels gossos); esmenta i situa el castell a la vila closa, i també parla dels seus 50 veïns i les tres basses del poble, on bevien persones i ases. Fa constar la senyoria dels Santcliment de Prunera i es refereix als bandolers que infestaven la comarca. La població passà el 1618 per venda als Castellvell, senyors de Maials (com Sarroca), i formà part d'aquesta baronia, que passà a la segona meitat del segle XVIII als Bassecourt, barons de Maials i comtes de Santa Clara, que promogueren nous conreus a la comarca. El 1835 era encara dels comtes de Santa Clara.

### Població

El fogatjament del 1365 donava 53 focs a Llardecans i 36 el del 1553. La població, que havia tingut un augment extraordinari al segle XIX, disminuï al llarg del XX. Havia passat de 123 h el 1718, a 242 h el 1787 i féu un gran salt des d'aleshores, fins a arribar als 1356 h del 1860, que es mantingueren fins el 1900 (1351h). L'any 1930 havia fet una davallada a 1 230 h i des d'aleshores el descens ha estat més ràpid: 919 h el 1960, 843 h el 1970, 760 h el 1975, 722 h el 1981 i 683 h el 1991; la densitat de població per a aquesta darrera xifra era de 10,4 h/km<sup>2</sup>.

### Economia

Els conreus ocupen gran part de la superfície del terme i són gairebé exclusivament de secà, amb predomini clar de les oliveres, a les quals segueixen els ametllers, els cereals i la vinya. L'horta és gairebé inexistent. La ramaderia té molta importància, destaca l'aviram, seguit, per ordre decreixent del bestiar porcí, el boví i l'oví. Hi ha una cooperativa i un molí que produeix oli amb denominació d'origen, Oli de les Garrigues. Gairebé tota la terra censada és conreada directament pels propietaris, amb algunes hectàrees de parcel·la en disminució

El dia del mercat setmanal és el dimarts, i la venda de les fruites i les verdures: qualsevol dia de la setmana.

### Elements d'Interès Turístic

- *Despoblat d'Adar*: Té vestigis d'una fortalesa àrab i un gran arc apuntat d'un edifici posterior que no es conserva.
- *Església parroquial de l'Assumpta*: Edifici situat al nucli antic del poble; n'és potser el més important. Bastit al segle XVIII amb façana barroca i porta molt ornamentada, campanar de torre i interior neoclàssic. Conserva un notable altar major barroc dedicat a l'Assumpció de Maria.
- Vila Closa: Antics casals de pedra fets en l'època de prosperitat (segle XVIII).
- Capella de la Mare de Déu de Loreto: Segle XVIII, conserva uns bons retaules.
- Farmàcia: És la farmàcia més antiga de Catalunya ( data del 1846). L'edifici actualment és de propietat particular.
- Arc d'adà (restes del antic poblat original de la població)
- Pou nou
- Casa de pagès restaurada, cal petit del Cantoné. C/ del Rabal,47.

### Festes locals

El 15 d'agost i 10 de desembre.

- MARE DE DÉU DE L'ASSUMPTA, 15 d'agost
- FESTA DE LA MARE DE DÉU DE LORETO, 10 de desembre. Estrictament religiosa
- FESTA DE LES ÀGUEDES (DONES CASADES), 5 de febrer, amb cercavila, representacions i ball popular
- SANT JOSEP, 19 de març
- LA MATANÇA DEL PORC, durant el mes de març. festa tradicional amb dinar de germanor amb els productes típics

### Gastronomia

- "Calaixets" fets d'ametlles i sucre.



## II.3 NORMATIVA URBANÍSTICA

Actualment a Llardecans no es disposa d'un Pla d'Ordenació Urbanístic Municipal (POUM) ja que encara s'està redactant. Per aquest motiu, es segueix la normativa urbanística de Catalunya, es a dir, el Decret 305/2006 (Llei d'urbanisme) i també el Decret Legislatiu 1/2005 (Text refós de la Llei d'urbanisme)

## II.4 DADES DE L'EDIFICI EXISTENT

L'edificació fou construïda l'any 1890 i té dues part diferenciades. La primera construcció consta de planta baixa destinada a garatge i tres plantes pis. La segona construcció, annexa a la primera, i ambdues comunicades, consta de planta baixa destinada a garatge i una planta utilitzada antigament com a magatzem per a guardar la collita. La casa disposa d'un pati en la part posterior, i d'una terrassa en la planta primera.

### II.4.1 SUPERFÍCIES ÚTILS I CONSTRUÏDES

PLANTA SEMISOTERRADA	
SUPERFÍCIE ÚTIL	
	Sup. (m2)
Celler	32,87 m2
<b>TOTAL SUP. ÚTIL</b>	<b>32,87 m2</b>
SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA	
Superfícies Habitatge	40,46 m2
Superfícies Exterior	0,00 m2
<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>40,46 m2</b>

PLANTA BAIXA	
SUPERFÍCIE ÚTIL	
	Sup. (m2)
Entrada	22,43 m2
Garatge A	47,66 m2
Garatge B	78,72 m2
Habitació escala A	7,30 m2
Habitació escala B	25,28 m2
Magatzem A	21,95 m2
Magatzem B	6,05 m2
Magatzem C	29,27 m2
Pati	116,04 m2
Porxo	14,57 m2
Escala	10,11 m2
<b>TOTAL SUP. ÚTIL</b>	<b>314,08 m2</b>
SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA	
Superfícies Habitatge	335,37 m2

Superfícies Exterior 116,04 m2  
**TOTAL SUP. CONSTRUÏDA 451,41 m2**

**PLANTA PRIMERA**

**SUPERFÍCIE ÚTIL**

	Sup. (m2)	
Bany	6,78	m2
Cuina antiga	6,38	m2
Cuina nova	6,21	m2
Despatx	9,38	m2
Escales	15,15	m2
Habitació A	21,50	m2
Habitació B	17,10	m2
Menjador A	23,31	m2
Menjador B	15,30	m2
Menjador C	14,77	m2
Passadís A	11,27	m2
Rebost A	2,90	m2
Rebost B	4,00	m2
Rentador	1,39	m2
Sala A	21,78	m2
Sala B	56,84	m2
Terrassa A	23,25	m2
Terrassa B	3,25	m2
Balcó A	1,47	m2
Balcó B	1,47	m2
<b>TOTAL SUP. ÚTIL</b>	<b>166,28</b>	<b>m2</b>

**SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA**

Superfícies Habitatge	292,23	m2
Superfícies Exterior	29,44	m2
<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>321,67</b>	<b>m2</b>

**PLANTA SEGONA**

**SUPERFÍCIE ÚTIL**

	Sup. (m2)	
Balcó C	1,47	m2
Balcó D	1,47	m2
Galeria	25,66	m2
Habitació C	25,45	m2
Habitació D	19,42	m2
Habitació E	11,65	m2
Passadís B	11,44	m2
Sala C	23,31	m2
Traster	21,67	m2

Vestidor	6,02	m2
----------	------	----

Escala	15,15	m2
--------	-------	----

<b>Total Superfície</b>	<b>161,24</b>	<b>m2</b>
-------------------------	---------------	-----------

#### SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA

Superfícies Habitatge	195,57	m2
-----------------------	--------	----

Superfícies Exterior	2,94	m2
----------------------	------	----

<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>198,51</b>	<b>m2</b>
------------------------------	---------------	-----------

#### PLANTA SOTACOBERTA

#### SUPERFÍCIE ÚTIL

Sup. (m2)
-----------

Golfa A	43,97	m2
---------	-------	----

Golfa B	13,18	m2
---------	-------	----

Golfa C	17,48	m2
---------	-------	----

Golfa D	20,17	m2
---------	-------	----

Golfa E	5,82	m2
---------	------	----

Escala	15,15	m2
--------	-------	----

<b>Total Superfície</b>	<b>115,77</b>	<b>m2</b>
-------------------------	---------------	-----------

#### SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA

Superfícies Habitatge	135,65	m2
-----------------------	--------	----

Superfícies Exterior	0,00	m2
----------------------	------	----

<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>135,65</b>	<b>m2</b>
------------------------------	---------------	-----------

<b>TOTAL SUPERFÍCIE ÚTIL</b>
------------------------------

<b>790,24</b>	<b>m2</b>
---------------	-----------

<b>TOTAL SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA</b>
------------------------------------

<b>1147,70</b>	<b>m2</b>
----------------	-----------

## II.4.2 SUSTENTACIÓ DE L'EDIFICI

No es disposen de dades del tipus de terreny en el que es troba l'edificació

## II.4.3 SISTEMA ESTRUCTURAL

- FONAMENTACIÓ

La fonamentació no es pot observar i no existeix cap documentació gràfica que mostri la tipologia de fonaments. No obstant, tenint en compte l'any de construcció es pot suposar que l'edifici disposa d'una fonamentació contínua seguint la paret de càrrega que suporta, mantenint la seva secció en tota la profunditat i realitzada amb el mateix material que la paret, pedra sorrenca i morter de calç.

- ESTRUCTURA VERTICAL

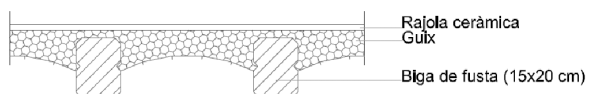
El sistema estructural vertical de l'edifici està compost en general per parets de càrrega realitzades amb pedra sorrenca unides mitjançant morter de calç. Els gruixos d'aquests murs oscil·len de 0,5 a 0,63 m.

Existeix també un altre tipus de paret de càrrega feta amb tova, d'un gruix de 0,20 m, que es recolza sobre una paret de pedra de la planta baixa i té una alçada de dues plantes.

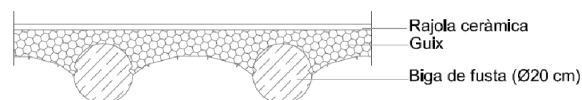
- ESTRUCTURA HORITZONTAL

L'estructura horitzontal està constituïda per diferents tipus de sostres unidireccionals. En tots els casos les bigues recolzen sobre alguna paret estructural.

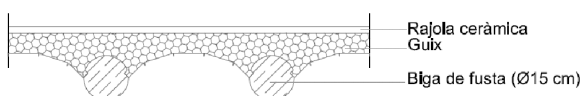
Sostre Tipus A:



Sostre Tipus B:

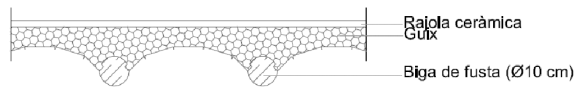


Sostre Tipus C:



En el cas dels sostres de fusta tots han estat construïts de la mateixa manera però variant els diàmetres de les bigues i els intereixos.

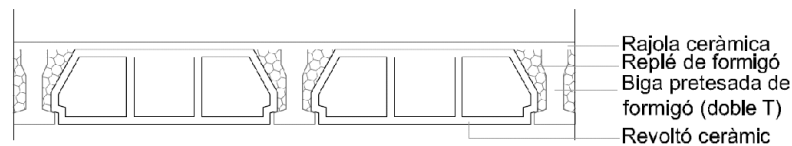
La seva construcció es va realitzar mitjançant un cindri amb llistons de fusta recolzats sobre dues canyes col·locades als laterals de les bigues. Als llistons se'ls donava certa curvatura i gràcies a això i a les canyes, s'evitava que el cindri es mogués mentre s'abocava el replè del revoltó, el qual és a base de guix i restes de materials de l'obra. Per acabar, en la part superior es troba el paviment. En

**Sostre Tipus D:**

algunes zones és un paviment de rajola ceràmica, en sales de la planta primera és de terratzo i en altres sales simplement no hi ha paviment.

**Sostre Tipus E:**

Es pot troba també un sostre més actual, amb biguetes doble T de formigó prefabricat i revoltó ceràmic, amb un intereix de 0,70 m. Aquest sostre té un gruix de 20 cm sense capa de compressió.



- ESCALES**

En el primer bloc, la comunicació entre les diferents plantes es realitza a través d'una escala ubicada en la part central, dins d'un cos tancat fet a base de parets de càrrega de pedra sorrenca que té la funció de rigiditzar el conjunt de l'edificació. L'escala consta de tres trams i tres replans.

Aquesta està constituïda per voltes de maó de pla de doble capa i morter de ciment com a material d'unió. Aquest és el que dona l'alçada a cada una de les petges de l'escala. L'acabat de les petges és a base de peces ceràmiques i en l'aresta frontal s'hi ha col·locat un llistó de fusta amb un ample total de 0,31 m. La contrapetja, amb una amplada de 0,20 m, s'ha acabat amb una capa de guix i una capa de pintura.

En la planta baixa, com a excepció, el primer tram de l'escala és a base de blocs de pedra rematats en les seves arestes frontals amb punt rodó.

Al llarg de tota l'escala l'acompanya una barana de ferro d'alçada 0,90 m.



*Imatge II.4.1. Escala bloc principal*

En la zona exterior de l'edifici, es pot observar també un altre tipus d'escala. Aquesta és metàl·lica i comunica el pati posterior amb la primera planta. Degut a que aquesta escala no té una alçada suficient, en la seva part inferior, se l'hi a donat continuïtat mitjançant un esglaonat elaborat amb formigó en massa.



*Imatge II.4.2. Escala del pati*

#### **II.4.4 SISTEMA EVOLVENT**

La façana principal, és una paret de càrrega a base de pedra sorrenca unida mitjançant morter de calç. En la part exterior es troba arrebossada amb morter de color gris. En la seva base es pot diferenciar una part de pedra d'una alçada mitja d'1m, que té la funció d'evitar les humitats degudes a l'aigua de la pluja.



*Imatge II.4.3. Façana principal*

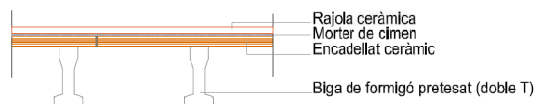
La façana posterior, també és una paret de càrrega a base de pedra sorrenca unida mitjançant morter de calç, encara que en aquest cas la pedra queda vista i no arriba a tota l'alçada de l'edifici. En la planta segona i sotacoberta la façana s'ha realitzat amb fàbrica ceràmica mitjançant totxanes unides amb morter de ciment.



*Imatge II.4.4. Façana posterior*

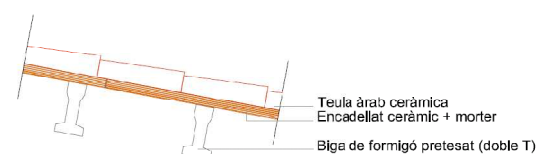
Pel que fa a la coberta se'n troben diferents tipus.

#### Coberta Tipus A



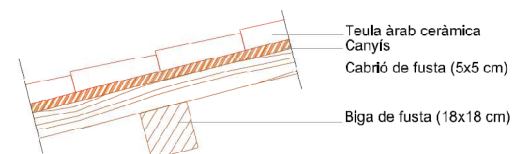
Coberta plana transitable, feta amb biguetes de formigó doble T prefabricades, a sobre de les quals descansa un encadellat ceràmic de 25x70x3,5 cm que serveix per sustentar el paviment a base de rajola ceràmica assentada amb morter de ciment.

#### Coberta Tipus B



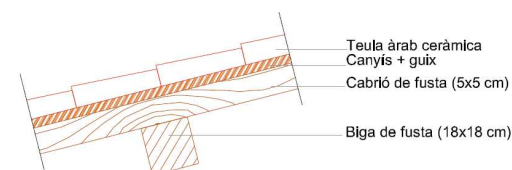
Coberta, amb un pendent del 30%, a base de bigues de formigó doble T prefabricades a sobre de les quals hi ha un encadellat ceràmic de 25x70x3,5 cm que sustenta teules ceràmiques àrabs col·locades sobre morter de ciment. En aquesta coberta no hi ha cap tipus de aïllament ni impermeabilització.

#### Coberta Tipus C



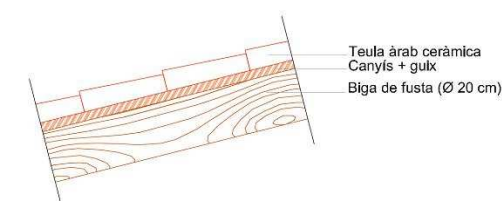
Coberta, amb un pendent del 25%, és a base de bigues de fusta de 18x18 cm de secció, a sobre de les quals es recolzen cabirons de fusta de 5x5 cm de secció. A sobre es troba una capa de canyís que serveix per sustentar les teules àrabs ceràmiques.

#### Coberta Tipus D



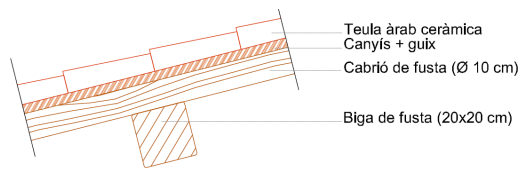
Aquest tipus de coberta és igual que el tipus B, amb la diferència de que en aquesta la part interior de la separació entre cabirons es troba repleta de guix.

#### Coberta Tipus E



Coberta inclinada, amb pendent de 20 i 25%, a base de bigues de fusta de diàmetre 20 cm, a sobre de les quals recolza una malla de canyís enguixada per la part interior. Aquesta coberta s'ha acabat amb teula ceràmica àrab.

### Coberta Tipus F



Aquet tipus de coberta és semblant al tipus D però varien les dimensions. És una coberta inclinada amb un pendent del 20%, a base de bigues de fusta de 20x20 cm, les quals sustenten cabirons de fusta de diàmetre 10 cm. Aquests tenen la funció d'aguantar la malla de canyís, enguixada per la part interior. Com acabat hi han teules ceràmiques àrabs.

### **II.4.5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ**

Hi ha dos tipus de parets que distribueixen els espais, exceptuant les parets de càrrega. Les que tenen un gruix de 0,05 m, realitzades amb maons ceràmics de 14x26x4 cm units amb guix i enguixades per les dues cares, i les que tenen un gruix de 0,1 m, que estan realitzades amb totxana ceràmica de 13x28,5x9,5 cm. En aquest cas les peces estan unides amb guix si les parets es troben a l'interior de la construcció o bé amb ciment si donen a l'exterior per una de les seves dues cares. Les parets interiors es troben enguixades per les dues cares.

### **II.4.6 SISTEMA D'ACABATS**

Els paraments verticals interiors estan acabats amb una capa de guix i una capa de pintura llisa en la majoria de sales, encara que, en alguna l'acabat s'ha realitzat amb paper pintat. En el bany l'acabat de les paret és a base de rajoles de gres porcel·lànic de color marró de 20x20 cm. En la cuina nova s'ha optat per una rajola de gres de color blanc de 20x20 cm, i en la cuina vella la paret està acabada amb una rajola de gres de color blanc de 15x15 cm fins a una alçada de 1,50 m i la resta de paret està enguixada i pintada amb pintura plàstica.

En la planta baixa l'acabat de les parets s'ha realitzat deixant la pedra vista.

Pel que fa als paviments, se'n troben de diferents classe repartits per la casa, com poden ser paviments de rajola ceràmica, de terratzo o de gres. Algunes zones no han estat pavimentades i deixen al descobert el replè del revoltó del sostre. En la planta baixa, el paviment és a base de llosa de pedra sorrenca natural en algunes zones, en altres és de terra. Com a excepció s'observa que en la part més pròxima a l'entrada del Garatge A hi ha una part pavimentada amb rajoles ceràmiques ja que antigament aquesta zona era una botiga.

En el Plànol nº 23 adjunt, es pot observar cada una de les tipologies de paviments i la seva ubicació dins de la casa.



#### **II.4.7 FUSTERIA**

Tant les portes com les finestres, en general són de fusta de Roure, encara que també es pot trobar alguna porta de fusta de Sapel·li o Noguera. Com a excepció hi ha una finestra corredissa metàl·lica en la cuina nova.

En el Plànol nº 22 adjunt, es poden observar les diferents tipologies de fusteria i la seva ubicació dins de la casa.

#### **II.4.8 SISTEMA DE CONDICIONAMENT I INSTAL·LACIONS**

##### Electricitat

Tot l'habitatge disposa d'instal·lació elèctrica, exceptuant la planta sotacoberta, encara que la instal·lació es troba en mal estat i serà necessària la seva substitució total adequant-la a la normativa vigent.

L'escomesa elèctrica és aèria i connecta a la caixa general de protecció per fora de la parcel·la.

##### Lampisteria

La instal·lació de lampisteria consta de canonades de ferro i un dipòsit que recull l'aigua de la pluja.

En la planta primera del primer bloc es disposa tant d'aigua freda com calenta gràcies a un escalfador elèctric. En la planta baixa només es disposa d'aigua freda, i en la resta de plantes no hi ha connexió d'aigua.

Serà necessari l'adaptació a la normativa vigent.

##### Calefacció

La casa disposa de calefacció amb caldera de llenya i radiadors de forja en la planta primera del primer bloc. Pel que fa a la planta baixa, la planta segona, les golfes i el segon bloc annex no disposen de calefacció.

Aquesta instal·lació serà substituïda totalment.

##### Ventilació

La ventilació dels fums en la cuina vella és a través d'una campana amb extracció directa, mentre que en la cuina nova es produeix amb ventilació forçada a mitjançant un extractor elèctric. Tant les dues cuines com el bany ventilen directament a l'exterior a través de finestres.

##### Sanejament

---

El sanejament de l'edifici és a base de conductes de PVC que connecten a la xarxa de clavegueram. Serà necessari redistribuir-lo per a que quedin més amagats.

#### Anti-intrusió

L'habitatge no disposa de cap instal·lació anti-intrusió.

#### **II.4.9 EQUIPAMENTS**

Els aparells sanitaris del bany són de porcellana de color rosa de la casa ROCA i es troben en bon estat.

El mobiliari de la cuina nova és de fusta amb taulell de marbre de color negre, fogons de gas butà, i es troba en bon estat. Pel que fa a la cuina vella, disposa d'un taulell de marbre de color blanc i uns fogons antics que també funcionen amb gas butà. Aquesta es reformarà totalment.





### III.1 INTRODUCCIÓ

En aquest apartat es descriuen totes les lesions que pateixen actualment en la casa.

En un principi s'havia plantejat fer l'estudi classificant les lesions segons els elements constructius i dins de cada un d'ells per la tipologia de lesió, però degut a que la casa té unes dimensions considerables, resulta complicat entendre la interacció de les causes si no es coneix molt bé l'edifici. Per tant, per a facilitar la lectura i la comprensió de l'estat patològic de la casa es farà una descripció de les lesions trobades en cada sala, descrivint-les conjuntament segons a l'element constructiu on es trobin i finalment es farà una referència a l'estat estructural de l'edifici. Per millorar la comprensió d'aquest apartat és aconsellable mirar els plànols adjunts.

### III.2 PLANTA SEMISOTERRADA

#### III.2.1 CELLER

##### Parets:

En tot el perímetre del celler s'aprecien **pàtines ascendent d'humitat** i **eflorescències** en la part baixa dels murs que tenen una alçada que arriba a 1 m en alguns punts. Aquesta lesió és produïda per **humitats per capil·laritat** provinents del subsòl, degudes a l'augment del nivell freàtic a causa de les pluges.

En la paret Sud hi ha un pilar fet amb peces de terra cuita que presenta **eflorescències**, de color blanc i brillant, en el seu terç superior. Les eflorescències es produeixen quan l'aigua que hi ha dins de l'element ceràmic s'evapora deixant en la superfície d'aquest unes sals alcalines solubles, generalment, sulfat de sodi i potassi. Amb la qual cosa es dedueix que la lesió es produïda per l'evaporació de la humitat que el pilar absorbeix per capil·laritat quan el nivell freàtic augmenta. Les peces del pilar presenten certa **erosió** a causa de la manca de protecció.

L'envà Nord, on hi ha la porta d'entrada presenta **despreniment** de l'arrebossat deixant al descobert les peces de terra cuita. En alguns punts es veu una **erosió** d'aquestes peces.



*Celler: Pàtines d'humitat per capil·laritat.*



*Celler: eflorescències en pilar.*

Paviment:

En el paviment, que és de terra, hi ha presència **d'humitat per capil-laritat**. Aquesta és deguda a l'augment del nivell freàtic a causa de les pluges.

Sostre:

En el sostre, les bigues presenten **atacs d'insectes xilòfags**, encara que no són importants. No s'aprecien fissures i esquerdes greus ni en les bigues ni en l'entrebigat.

Acabats:

En la volta de l'escala s'ha produït un **despreniment** de l'arrebossat de ciment deixant al descobert l'encanyissat. La porta d'entrada a la sala té la **fusteria en mal estat** a causa de la manca de manteniment.

**III.3 PLANTA BAIXA****III.3.1 ENTRADA**Parets:

Les parets de càrrega de pedra sorrenca presenten **pàtines d'humitat** ascendent d'una alçada de fins a 0,5 m. Aquestes són degudes a humitats per capil-laritat produïdes per l'augment del nivell freàtic.

Escala:

Els gaons de l'escala de pedra estan **erosionats i desgastats** en la seva part central a causa del pas de les persones al llarg dels anys.

**III.3.2 GARATGE A**Parets:

En les parts baixes de les parets hi ha pàtines d'humitat amb una alçada aproximada de 30 cm. Es tracta **d'humitats per capil-laritat** a causa de la pujada del nivell freàtic en època de pluges.

Totes les parets presenten **erosió** del junt de la pedra



*Celler: humitat en el paviment.*



*Celler: despreniment de l'arrebossat.*



*Entrada: pàtines per humitat.*



*Entrada: erosió de la pedra en l'escala.*



*Garatge A: pàtines d'humitat en el paviment.*

degut a la mala qualitat d'aquest, que amb el pas del temps s'ha anat degradant.

Paviment:

En la part més pròxima a l'entrada del garatge, on el paviment és de rajola ceràmica, hi ha **pàtines d'humitat**. Aquesta humitat és deguda a la capil·laritat de l'aigua per la pujada del nivell freàtic produït per les pluges.



Garatge A: fissura longitudinal i pàtines en entrebigat.

Sostre:

En la biga nº 1 es veuen **clivelles a 45º** en la part central del seu lateral.

En la biga nº9 hi ha una **clivella longitudinal** en la part inferior d'aquesta que travessa tota la seva llum.

En la biga nº 15 hi ha una **clivella longitudinal** al lateral de la biga en la meitat dreta de la seva llum.

En la biga nº23 es veu una **clivella longitudinal** en la part inferior de la biga que afecta a la seva part central.



Garatge A: desprentament de l'arrebossat.

En l'entrebigat de la biga 1 i 2 hi ha una **fissura** longitudinal que afecta a tota la llum. Entre la biga 9 i 10 hi ha una **fissura** de les mateixes característiques acompanyada a més de **pàtines**.

Acabats:

En tot el perímetre de la sala les parets presenten **desprentaments** de l'arrebossat de ciment a causa d'una mala adherència entre el suport i el material d'arrebossat.

Les portes d'aquesta sala en general tenen la **fusteria en mal estat** a causa de la falta de manteniment, exceptuant la porta d'entrada que és nova.

### III.3.3 MAGATZEM C

Parets:

En les parets no es veuen fissures o esquerdes però sí que hi ha una **erosió** en el junt de les pedres.

En la paret on hi ha la porta d'entrada al celler hi ha hagut un **despreniment** de l'arrebossat deixant les peces de terra cuita a la vista, les quals s'estan **erosionant** a causa del fregament i la falta de protecció.

Sostre:

L'entrebigat d'aquesta sala presenta **fissures** en la seva totalitat a causa de la flexió de les bigues abans del reforç. En alguns punts aquest ha set **trencat** de forma voluntària per a facilitar el pas de les instal·lacions del bany de la primera planta.

En la biga de reforç de fusta es veuen **clivelles longitudinals** en els laterals d'aquesta que afecten a tota la seva llum.

Les bigues es veuen **flexionades** i presenten **atacs d'insectes xilòfags**, encara que aquets atacs no són importants.

La biga nº7 presenta **humitats** en la seva part central a causa d'una fuga en la instal·lació de sanejament del bany. Aquesta fuga a provocat també que en la zona més propera a la humitat es produeixi el **podriment** de la fusta.

Acabats:

Exceptuant la porta que dona a l'Entrada, que és nova, la **fusteria** es troba **en molt mal estat** a causa de la manca de manteniment.



Magatzem C: erosió de les peces de terra cuita i despreniment de l'arrebossat.



Magatzem C: clivelles horitzontals en biga de reforç.



Magatzem C: entrebigat trencat, fuga de la instal·lació de sanejament, humitats i podriments de la biga.



Magatzem C: Fusteria en mal estat.



### III.3.4 MAGATZEM B

Parets:

En les parets els junts de la pedra estan **erosionats** a causa de la mala qualitat d'aquest que amb el pas del temps i el fregament s'ha anat degradant.

Sostre:

En l'entrebigat hi ha un **despreniment** de l'arrebossat i deixa a la vista l'encanyissat del sostre. En una zona no hi ha encanyissat i es pot veure l'encadellat ceràmic que fa de base per al paviment de sobre.

Acabats:

La **fusteria està en mal estat** i la llinda de la porta d'entrada es troba atacada per **insectes xilòfags**.



*Magatzem B: desprendiment de l'entrebigat i bigues humides.*



*Magatzem B: llinda en mal estat.*

### III.3.5 GARATGE B

Parets:

Totes les parets del garatge presenten **erosió** dels junts de les pedres.

En tot el perímetre inferior de la sala hi ha **pàtines d'humitat** provocades per la presència d'humitats per capil·laritat provinents de la pujada del nivell freàtic. Aquestes tenen una alçada de 0,5 m.

Paviment:

En el paviment hi ha presència **d'humitat per capil·laritat** en les bores de les parets.

Acabats:

La porta que dona al carrer, que és de fusta, està en molt **mal estat** a causa de la manca de manteniment.



*Garatge B: erosió dels junts.*



*Garatge B: humitat per capil·laritat en paviment i murs.*

### III.3.6 PORXO

Parets:

Els junts dels murs de pedra sorrenca presenten **erosió** en tota la seva alçada a causa de la mala qualitat del material.

Sostre:

Les bigues del sostre es veuen més atacades per **insectes xilòfags** que les interiors ja que en aquestes el contingut d'humitat és més gran, encara que aquest atac no és important.

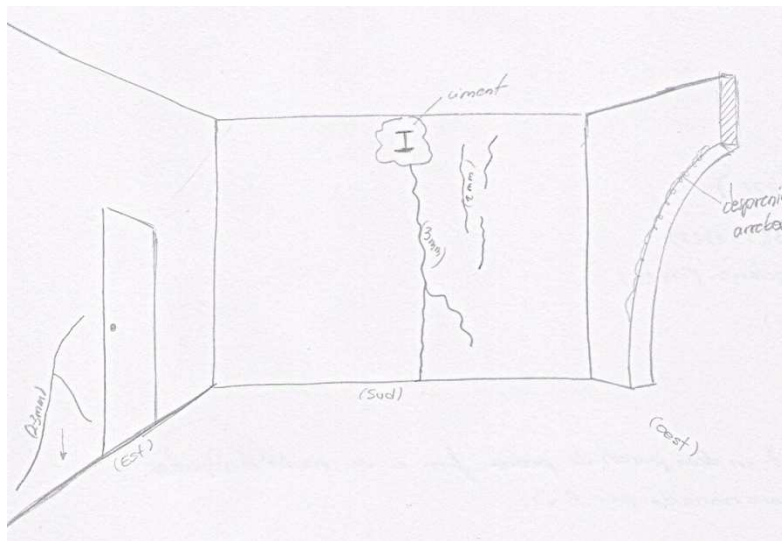


Porxo: guerxament de la biga nº10.

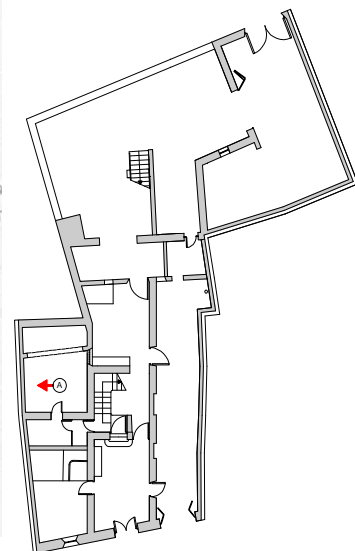
Pràcticament totes les bigues tenen **clivelles** però cap de perillosa.

L'entrebogat presenta diverses **fissures** i **despreniments** del guix en algunes zones.

### III.3.7 HABITACIÓ DE L'ESCALA



Vista A



Imatge III.3.1. Situació de la Vista A en la Planta Baixa.

### Parets:

En la paret Sud s'aprecia una **esquerda** vertical de 3 mm de gruix i just al seu costat n'hi ha tres més de 2 mm de gruix. La primera s'inicia en el recolzament de la biga de reforç i arriba fins al paviment. La causa possiblement sigui que el dau de recolzament de la biga metàl·lica de reforç no és suficient, fent que la càrrega puntual que genera aquesta biga no es distribueixi prou abans d'arribar al mur de pedra i provoqui una compressió en la paret de càrrega.



*Habitació de l'escala: esquerd vertical en mur mitgera.*

En la paret Est hi ha dues **esquerdes** de 3 mm de gruix amb una inclinació de 45° que es troben en un punt. Comencen en el paviment i arriben a una alçada d'1 m. Aquestes esquerdes s'han produït en un mur de càrrega interior de 0,5 m de gruix i només afecten a una de les seves cares. La causa d'aquesta esquerd és un assentament puntual del mur produït per la flexió de la llinda d'una obertura en la planta de sota.



*Habitació de l'escala. Esquerdes de 45° en mur de càrrega interior.*

En la paret Nord també s'aprecia una **esquerda** formant un arc de descàrrega de 2 mm de gruix en la part inferior del mur, arribant a una alçada d'1 m. Està en un mur de càrrega interior d'un gruix de 0,5 m i afecta a una sola cara. Aquesta esquerd s'ha produït per un assentament puntual provocat per la flexió de la biga de fusta que fa de llinda en una obertura situada en la sala inferior, el celler.



*Habitació de l'escala. Esquerda formant arc de descàrrega en mur de càrrega interior.*

### Acabats:

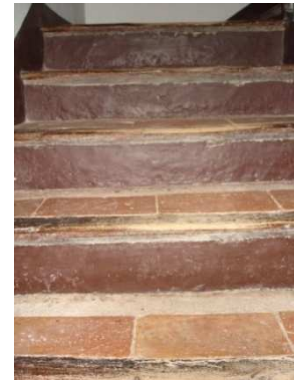
En totes les parets hi ha presència de **pàtines de brutícia** i **despreniments** del guix, causats per una manca de manteniment.

---

### **III.3.8 ESCALA INTERIOR**

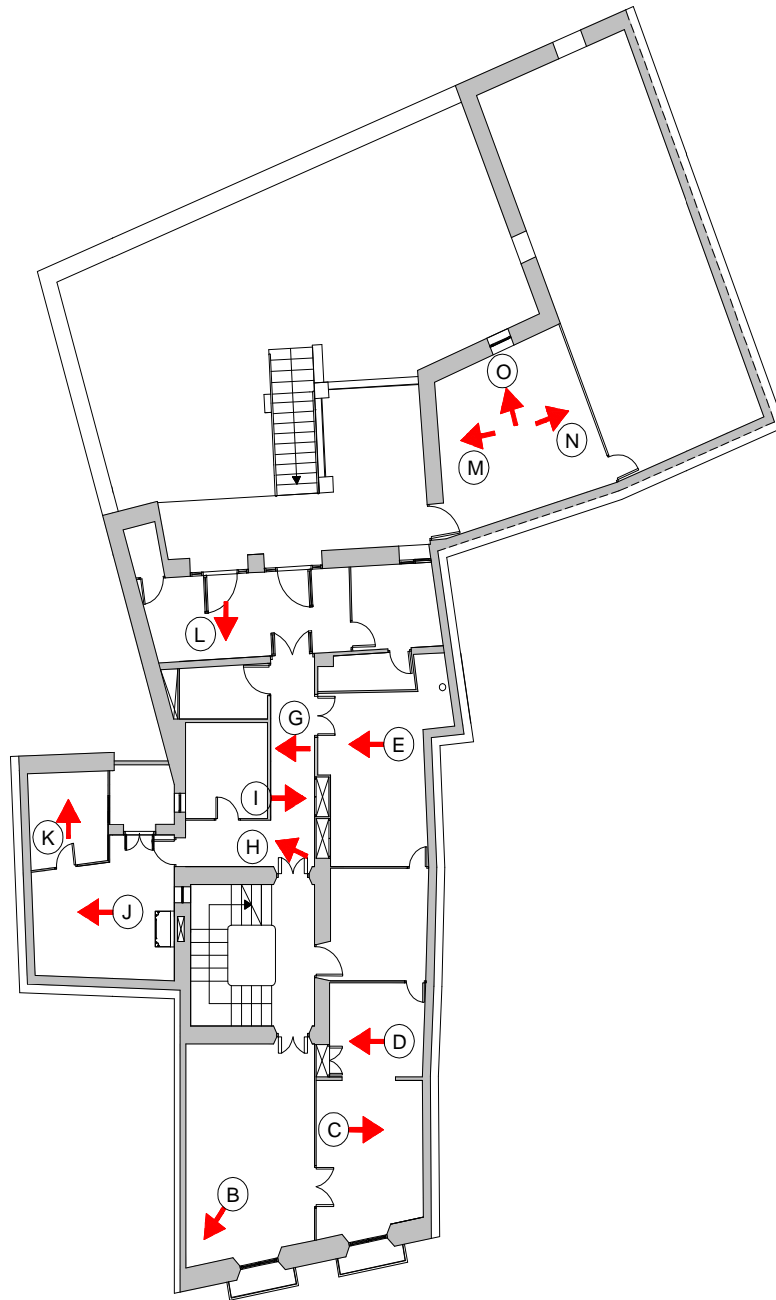
Acabats:

Les arestes frontals de fusta de les escales interiors es troben **desgastades i erosionades** a causa de l'ús i la falta de manteniment. Aquest desgast és més evident en les plantes baixes on el pas de persones és més habitual.



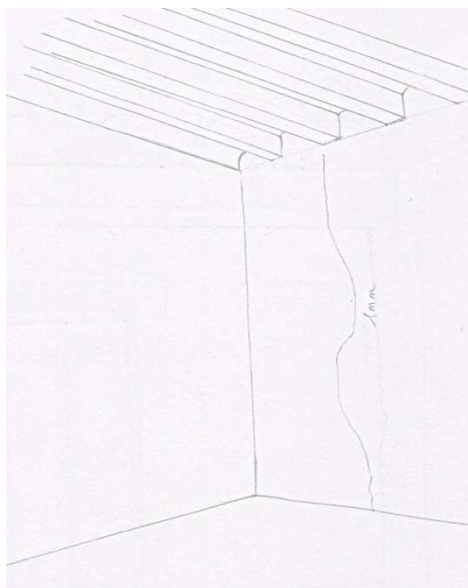
*Escala interior*

### III.4 PLANTA PRIMERA



Imatge III.4.1. Vistes dels dibuixos en mà alçada de la Planta primera.

### III.4.1 MENJADOR A



Vista B

Parets:

S'observa una **esquerda** vertical en la paret Sud d'aquesta sala amb un gruix d'1 mm. L'esquerda comença en la biga nº8 i arriba fins al paviment amb una trajectòria continua. Es tracta d'una paret de càrrega perimetral d'uns 0,5 m de gruix. Aquesta esquerda s'ha produït per una rotació de la façana amb el punt d'origen en la fonamentació provocada per l'empenta horitzontal que genera al coberta de la última planta i els forjats de cada planta.



Menjador A: desprendiment de l'acabat en la biga de recolzament.

En la part superior de la balconera de la paret Est, hi ha presència **d'humitats de condensació** causada per la disminució de secció. El vapor d'aigua de l'ambient interior de la sala es condensa quan entra en contacte amb la paret freda produint la humitat superficial. Aquestes humitats són més pronunciades quan la secció de la paret és més prima i menys quan és més gruixuda, ja que a més secció la temperatura de la paret és més elevada.

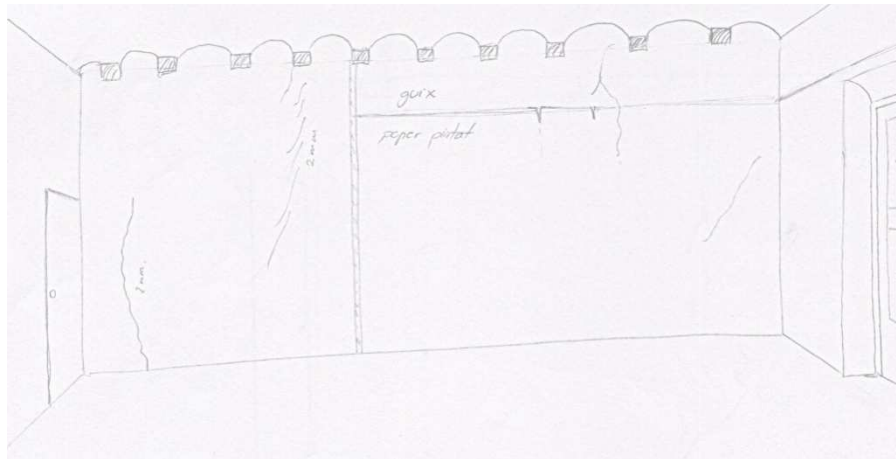
Paviment:

En la part central de la sala, el paviment ha perdut la **planeïtat** ja que s'observa una certa inclinació cap al centre, segurament produïda per la flexió de les bigues del sostre inferior. No obstant, segons els càlculs aquestes bigues compleixen a estats límits.

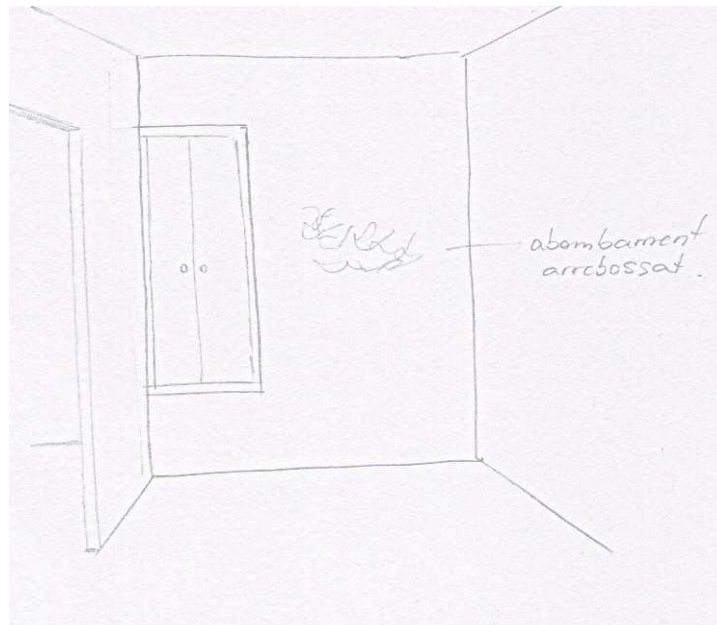
Acabats:

En la biga de recolzament de la paret Nord s'ha **després l'acabat** de pintura per les **clivelles** produïdes en la fusta.

### III.4.2 HABITACIÓ A



Vista C



Vista D



### Parets:

En la paret Nord s'observen diverses **esquerdes verticals**. Es tracta d'un mur de càrrega perimetral de pedra. La primera és una esquerda vertical ascendent de 2 mm de gruix que arrenca en el paviment i arriba fins a una alçada de 2 m. La segona és una esquerda vertical descendent de 1 mm de gruix que inicia en la biga nº4 i es prolonga de forma discontinua al llarg de 2 m. Es pot observar també una esquerda vertical descendent entre la biga nº 7 i 8 de 2 mm de gruix.

Aquestes esquerdes són esquerdes estabilitzades provocades per l'assentament de la paret de càrrega a causa d'un increment de pes en la última planta.

Per últim hi ha una esquerda de 2 mm de gruix formant un angle de 45° molt a prop de la façana exterior a una alçada de 1,80 m. Aquesta esquerda s'ha produït per una rotació de la façana amb el punt d'origen en la fonamentació provocada per l'empenta horitzontal que genera al coberta de la última planta i els forjats de cada planta.

En la part superior de la balconera de la paret Est hi ha **pàtines d'humitat** de condensació provocades per la disminució de secció. El vapor d'aigua de l'ambient interior de la sala es condensa quan entra en contacte amb la paret freda produint la humitat superficial. Aquestes humitats són més pronunciades quan la secció de la paret és més prima i menys quan és més gruixuda, ja que a més secció la temperatura de la paret és més elevada.



*Habitació A: despreniment del paper pintat per humitats.*

### Sostre:

En l'entrebigat del sostre hi ha zones on s'ha **després** l'acabat de gruix.

### Acabats:

En totes les parets hi ha **pàtines de brutícia i desprendiments** produïts pel pas del temps i la falta de manteniment.

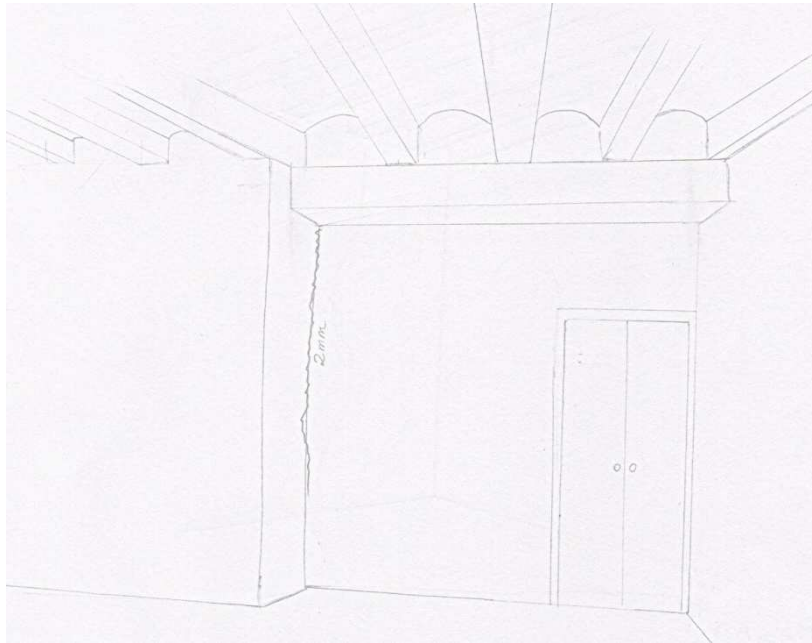
En la paret Nord i en la balconera s'ha produït un **despreniment** del paper pintat a causa d'una mala adherència amb el suport.



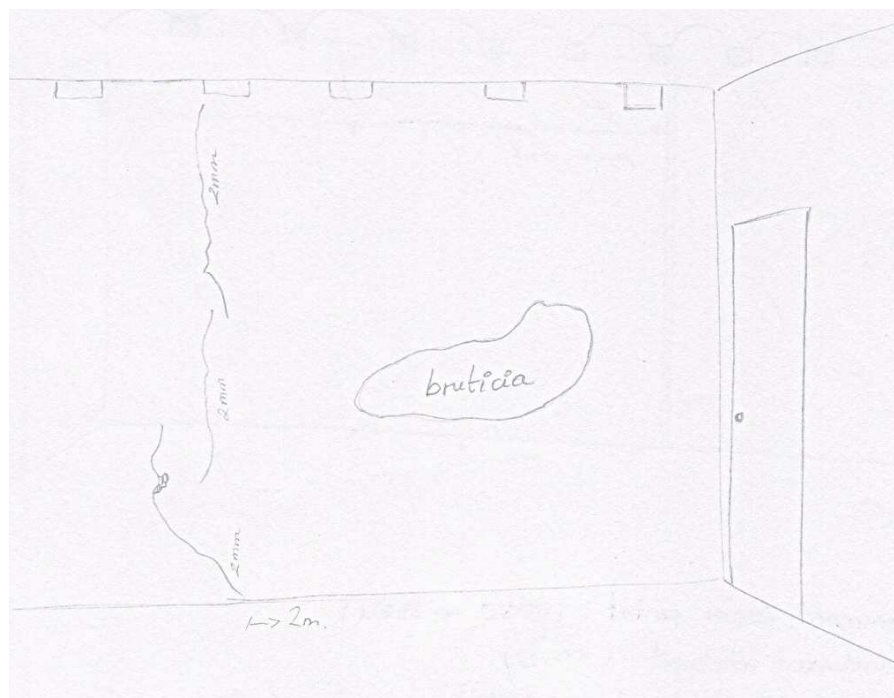
*Habitació A: despreniment de l'acabat en l'entrebigat.*



### III.4.3 HABITACIÓ B



Vista E



Vista F

### Parets:

En la paret Sud es pot observar una **esquerda** vertical de 2 mm de gruix en la unió entre l'envà divisor i l'armari encastrat. Aquesta ha estat provocada per una mala trava entre els dos elements en el moment de la seva execució.

En la paret Nord s'aprecia una **esquerda** vertical de 2 mm de gruix que arrenca en la biga nº6 i arriba al paviment de forma discontinua. Aquesta s'ha produït en una paret de càrrega perimetral de pedra sorrenca. És una esquerda estabilitzada i la causa és un assentament de la paret per un augment del pes de la última planta.

### Paviment:

En la part central de la sala el paviment està enfonsat deixant de tenir la **planeïtat** necessària i com a conseqüència d'això algunes **rajoles ceràmiques** estan **esquerdades**. Això ha estat provocat per una flexió de les bigues, no obstant, les bigues es veuen en bones condicions i segons els càlculs no tenen una flexió excessiva.

### Acabats

En la paret Sud es veu un **despreniment** de la pintura en la zona de la biga de recolzament.

En la paret Nord s'han produït **despreniment** de l'acabat de guix a causa d'una esquerda vertical.

En totes les parets s'observen **pàtines de brutícia** causades pel pas del temps i la falta de manteniment. En el punt on passa la xemeneia de la caldera les pàtines es fan més evidents a causa de l'escalfor d'aquesta.



*Habitació B: paret Sud- esquerda en la cantonada i despreniment de l'acabat en les bigues.*

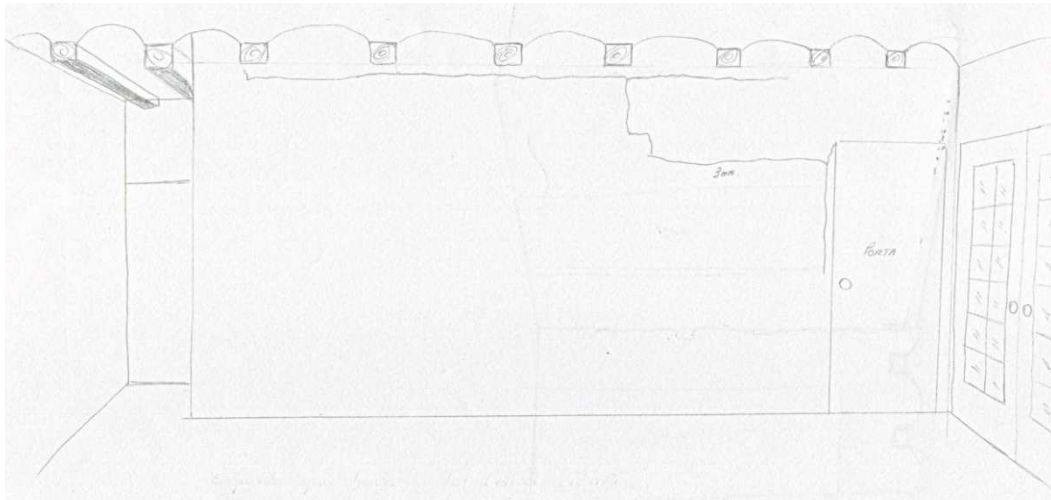


*Habitació B: paret Nord- esquerda vertical en paret de càrrega perimetral i despreniment de l'acabat.*

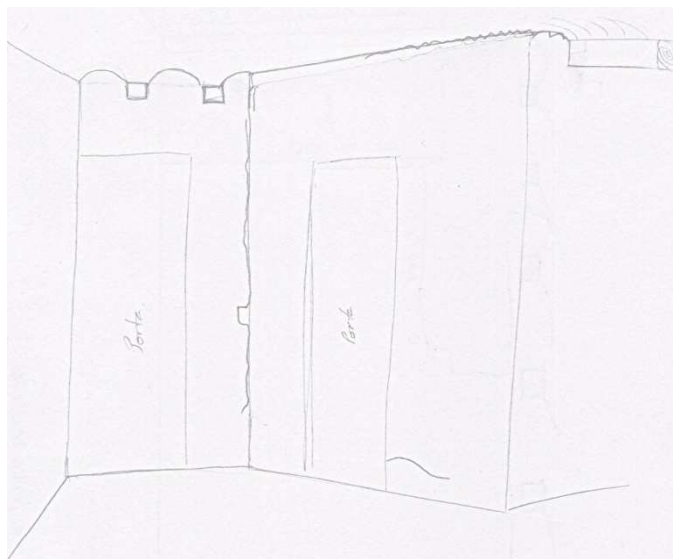


*Habitació B: pàtines de brutícia.*

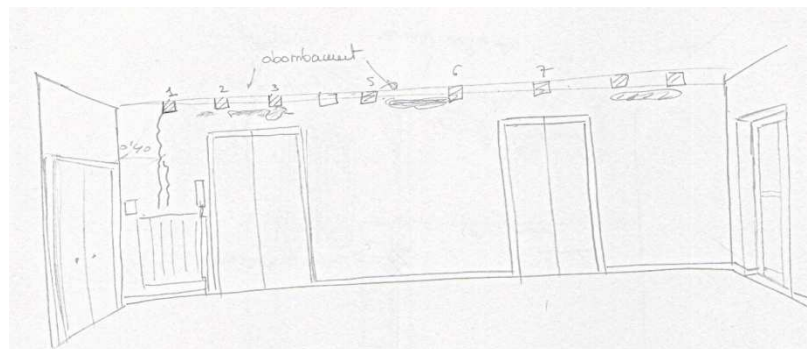
### III.4.4 PASSADÍS A



Vista G



Vista H



Vista I

### Parets:

En el Passadís A es pot observar una **esquerda** de 3 mm de gruix en l'envà que divideix el passadís amb el bany i el rebost B, que afecta a tot el seu guix. Hi ha una esquerda horitzontal en el recolzament de les bigues de fusta i d'aquesta n'esdevé una altra de vertical amb una longitud aproximada d'1 m que desemboca en una altra esquerda horitzontal seguin el junt de les peces ceràmiques amb les que s'ha construït la paret.



*Passadís A: esquerda en envà divisorí.*

Aquestes esquerdes han estat provocades per una empenta vertical del sostre, que amb el pas de temps s'ha anat **flexionant** i ha fet que aquest envà pateixi un bombament.

També es pot observar una **esquerda** vertical en la unió de l'envà, que divideix el passadís A amb el bany, amb la paret de càrrega. Aquesta esquerda afecta a tot el gruix de l'envà i ha estat provocada per un mal lligat entre les dues parets i també per una diferència de càrregues entre les dues. En aquesta mateixa paret s'hi pot observar una esquerda horitzontal en la unió amb el sostre provocada també per un mal lligat en la seva execució.

En l'envà divisorí amb l'Habitació B, hi ha una **esquerda** vertical, amb l'origen a la primera biga de fusta. Aquesta esquerda marca el punt d'unió entre l'envà i el pilar de pedra que sustenta la biga superior.

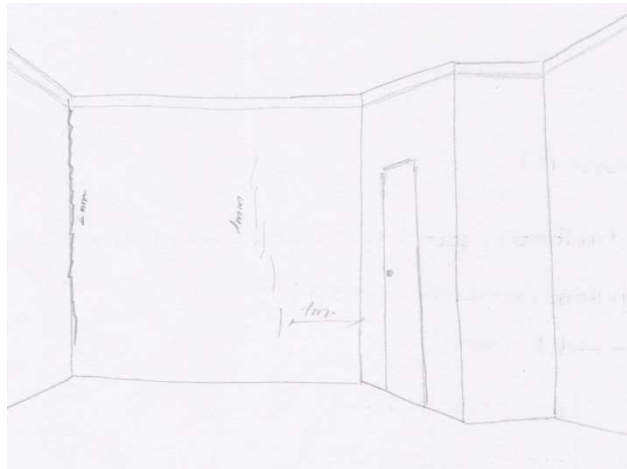


*Passadís A: bombament de l'acabat en la biga de recolzament.*

### Acabats:

En la paret Nord, s'ha produït un **bombament** de l'acabat de gruix en la part de la biga de recolzament causat per les clivelles d'aquesta.

### III.4.5 MENJADOR B

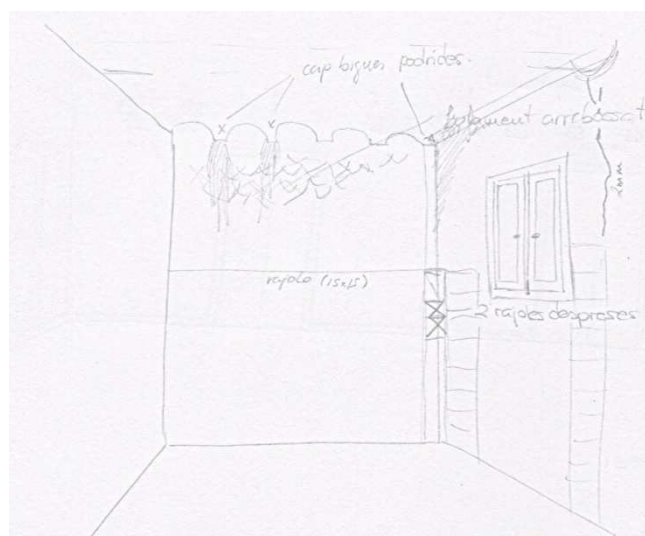


Vista J

Parets:

Es pot apreciar una **esquerda** vertical en la cantonada esquerra de 2 mm de gruix que afecta a tota l'alçada trencant la unió de les dues parets. Es troba entre la paret Sud i la paret Est. Aquestes dues són de càrrega perimetrals fetes amb pedra. S'observa també una **fissura** vertical d'1 mm de gruix separada 1 metre de la cantonada dreta que comença a 30 cm del sostre i arriba fins a una alçada de 0,5 m del terra. Aquestes lesions són causades per la càrrega puntual anomenada anteriorment en l'habitació de l'escala, que ha generat una compressió en la seva part esquerra fent que sembli un assentament.

### III.4.6 CUINA ANTIGA



Vista K

### Parets:

En la paret Nord hi ha una **esquerda** de 2 mm de gruix a sota d'una biga de fusta causada per la càrrega puntual que genera aquesta biga.

En la paret Oest, la qual és de pedra i exterior, es poden observar diferents **pàtines d'humitat**. Aquestes són descendents amb l'origen en els caps de les bigues. Són causades per **filtracions d'aigua**.

### Paviment:

El paviment es troba **trencat** degut al seu ús i a una mala qualitat del seu suport que, amb el pas del temps, s'ha anat flexionant, fent que les peces ceràmiques, que no tenen gens de flexibilitat, es trenquin.

### Sostre:

Les bigues del sostre presenten **despreniments** del seu acabat a causa de la mala adherència entre els dos materials així com el **podriment** dels caps de les bigues nº 2,3 i 6 a causa de la presència d'humitats per filtracions.

En la meitat Oest de l'entrebicat del sostre s'aprecien **pàtines d'humitat** i **despreniments** de l'acabat de forma generalitzada.

### Acabats:

En la paret Oest es veu el **despreniment** de la pintura i d'algunes rajoles a causa de la mala adherència amb el seu suport i també per la presència d'humitat.

En tota la sala s'aprecien **pàtines de brutícia** produïdes pel pas dels anys i la manca de neteja.



*Cuina Antiga: Esquerda vertical sota la biga.*



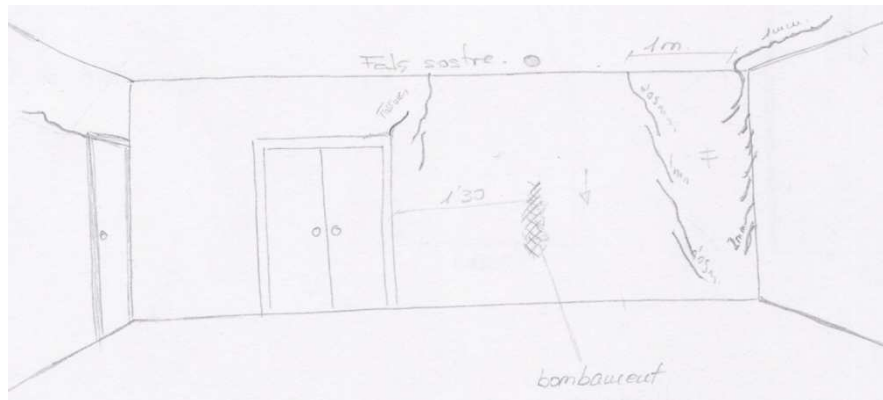
*Cuina antiga: Pàtines per humitat.*



*Cuina Antiga: peces ceràmiques del paviment trencades.*



### III.4.7 MENJADOR C



Vista L

#### Parets:

En la paret Est s'observen diverses **esquerdes i fissures**. Aquesta paret és una paret de càrrega interior feta de tova. El gruix d'aquestes oscil·la entre 0,05 i 2 mm i afecten a una sola cara del mur.

Segons la direcció de les esquerdes es dedueix que les lesions han estat provocades per un moviment vertical del mur de tova, que a causa del pes de les bigues de formigó s'ha aixafat.

En la paret Nord hi ha una **fissura** horitzontal que surt de la cantonada de la obertura. S'ha produït en un envà divisor i només afecta a una sola cara. És una fissura produïda per una flexió del sostre de fusta inferior.



Manjador C: desprendiment de l'acabat en la paret Est.

#### Acabats:

En la paret Est hi ha un **desprendiment** del guix a causa de la escalfor que desprenia la xemeneia d'una estufa de llenya que hi havia antigament.

### III.4.8 REBOST B

Parets:

En la paret Nord hi ha la mateixa **esquerda** que s'ha definit anteriorment en el Passadís A.

Sostre:

Hi ha una **esquerda** en l'entrebigat de la biga nº2 i 3 produït per la flexió de les bigues.



*Rebost B: entrebigat esquerdat.*

### III.4.9 RENTADOR

Parets:

En la paret Sud s'observa una **esquerda** inclinada de 1,5 mm de gruix. Aquesta està en una paret de càrrega exterior de pedra. S'ha produït per una assentament de la part dreta de l'esquerda a causa d'una remunta de la planta superior.

Acabats:

En la paret Nord hi ha dos **despreniments** de la pintura en la part inferior de la paret que dona a l'exterior deixant l'arrebossat de ciment vist. Aquest despreniment ha estat provocat per l'empenta que genera l'aigua de pluja que s'acumula en terra del balcó i en la barana, que es absorbida per la paret provocant el despreniment de l'acabat.



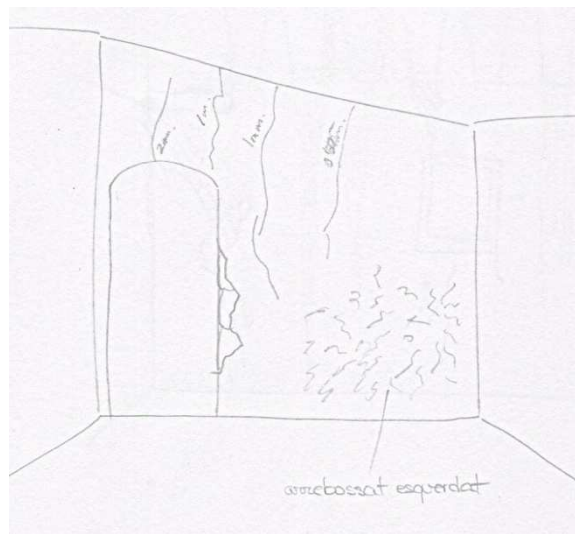
*Rentador: despreniment de l'acabat.*



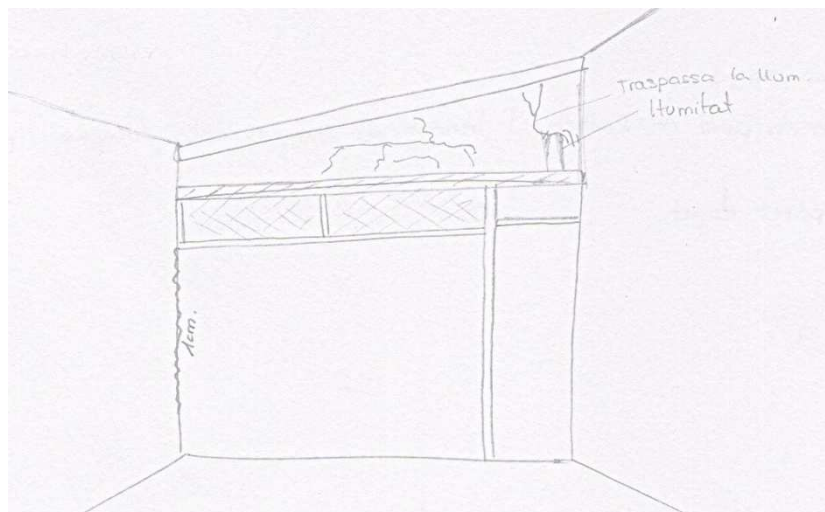
*Rentador: esquerda inclinada.*



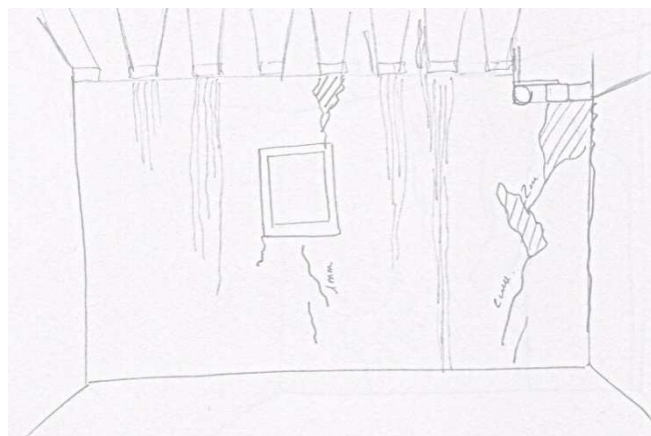
SALA A



Vista M



Vista N



Vista O

### Parets:

En la paret Nord s'observa una **esquerda** vertical d'1 cm de gruix en la unió entre el mur de càrrega de pedra que dona a la façana i l'envà divisor entre la sala A i la sala B. Aquesta esquerda s'ha produït per un mal lligat entre les dues parets.

En la part del canaló hi ha un seguit **d'esquerdes** que travessen el gruix de l'envà i produeixen filtracions de l'aigua de la pluja. Aquesta lesió ha set provocada per una flexió de la biga que queda per sobre de l'envà produint un aixafament en aquest i com a conseqüència les esquerdes.

En la paret Sud, hi ha una **esquerda** vertical de 2 mm de gruix a sobre de l'arc de la porta d'entrada. Aquesta afecta a una sola cara del mur de càrrega exterior. En la mateixa paret hi ha tres **fissures** verticals amb gruixos que oscil·len entre 1 mm i 0,5 mm separades 0,5 m entre elles. Són fissures descendents que comencen en la coberta i arriben fins a mitja paret. Aquestes lesions s'han produït per la empenta que genera la coberta inclinada cap a l'exterior.

En la paret Oest hi ha diverses **esquerdes** que alhora causen **despreniments** de l'arrebossat de guix. Les esquerdes de sota de la finestra són esquerdes de l'acabat que no afecten al mur de càrrega. L'esquerda de la dreta de 2 mm de gruix s'ha produït en el punt d'unió de la façana transversal.

En aquesta mateixa paret, que és la que sustenta la part més baixa de la coberta, s'observen **pàtines** descendents d'humitats per **filtracions** causades per un mal estat d'aquesta.

### Paviment:

El paviment és de peces ceràmiques i s'observen algunes peces trencades.

### Coberta:

En el sostre de coberta s'observen zones amb **humitat** causada per les filtracions d'aigua a través de teules ceràmiques trencades.



Sala A: esquerda vertical en la unió de dos parets i humitats per filtracions.



Sala A: esquerdes en l'envà del canaló i humitats per filtracions.

Acabats:

En tota la sala hi ha **pàtines de brutícia** degudes a un manca de manteniment.

En la paret Sud hi ha una zona en que el guix es veu **esquerdedat** i la causa possiblement sigui una retracció excessiva del material.



Sala A: Esquerdejat de l'arrebossat de guix.

### III.4.10 SALA B

Parets:

En pràcticament tot el perímetre de la sala s'observen **pàtines** descendents produïdes per **humitats** de filtracions de la coberta.

Paviment:

El paviment és de peces ceràmiques i s'observen algunes **peces trencades**.

Coberta:

Hi ha diferents punts de **l'entrebigat trencat** per on es filtra l'aigua i es produeixen **humitats**. Com a conseqüència d'això les bigues nº10, 16 i 19 pateixen d'humitats.

Acabats:

En totes les parets s'observen **pàtines de brutícia** causades per la manca de manteniment.

En un punt de la paret Sud hi ha hagut un **despreniment** de l'arrebossat a causa de la humitat.

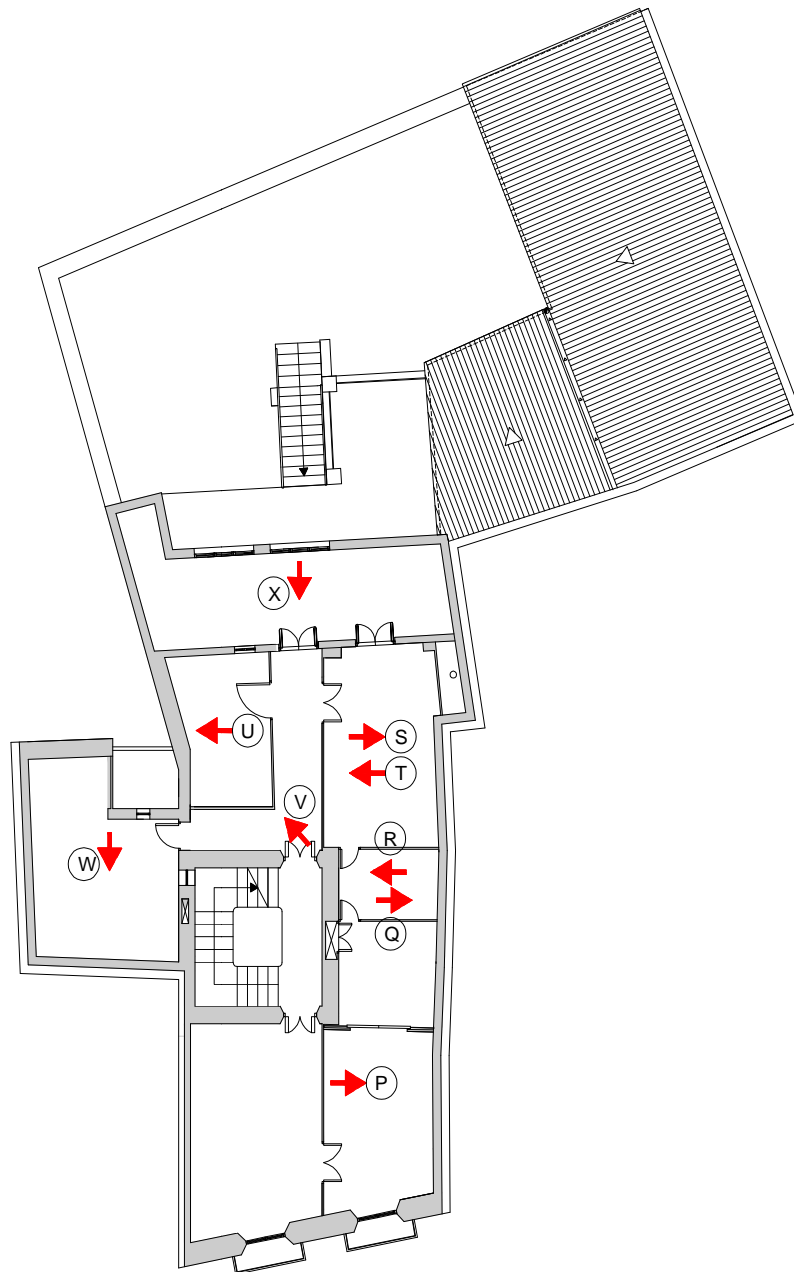


Sala B: filtracions en l'entrebigat, biga nº16 humida i pàtines de brutícia.



Sala B: filtracions en l'entrebigat, biga nº10 humida, despreniment de l'arrebossat i pàtines de brutícia.

### III.5 PLANTA SEGONA



Imatge III.5.1. Vistes dels dibuixos en mà alçada de la Planta segona.

### III.5.1 SALA C

Parets:

En la paret Est, hi ha presència **d'humitats de condensació** en la part superior de la balconera causada per la disminució de secció de la paret. El vapor d'aigua de l'ambient interior de la sala es condensa quan entra en contacte amb la paret freda produint la humitat superficial. Aquestes humitats són més pronunciades quan la secció de la paret és més prima i menys quan és més gruixuda, ja que a més secció la temperatura de la paret augmenta.



Sala C: humitats i desprendiment del paper pintat.

Paviment:

En el paviment es poden observar quatre **esquerdes** longitudinals que segueixen el junt de les rajoles causades per un **enfonsament** de l'entrebigat del sostre de sota i provocant el **trencament** d'una peça.



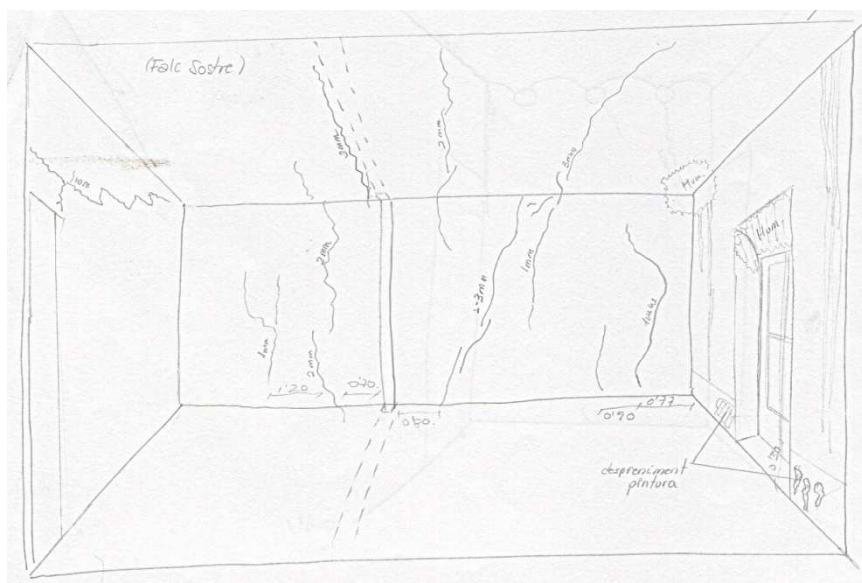
Sala C: humitats i desprendiment

Sostre:

En la biga nº6 hi ha hagut un **desprendiment de l'entrebigat**.

En la zona més pròxima a la façana s'observen **pàtines d'humitat**, causades per la filtració de l'aigua en la planta de sobre. Actualment aquesta causa ja ha set eliminada amb la construcció d'una nova coberta.

### III.5.2 HABITACIÓ C



Vista P

#### Paret:

En la paret Nord hi ha múltiples **esquerdes i fissures** amb un gruix que oscil·la entre 1 i 3 mm. En general són verticals i afecten pràcticament a tota l'alçada de la paret de càrrega perimetral de pedra. Aquestes esquerdes estabilitzades s'ha produït per un assentament de la paret, segurament degut a un increment de la càrrega en la planta superior.

En la paret Oest hi ha una **esquerda** horitzontal en l'envà divisor amb el vestidors. Comença de forma vertical en la cantonada de l'obertura i després es bifurca de forma horitzontal amb un gruix d'1 mm seguint el junt de les peces ceràmiques, afectant a tot el gruix de la paret. Aquesta esquerda ha estat provocada per un empenta vertical a causa de la flexió de la biga que queda just a sobre d'aquest envà, produint un bombament de la paret i trencant-lo per la seva part més feble.

En la paret Est, que dona a la façana principal, es poden observar **pàtines d'humitat** en la part més alta d'aquesta paret, provocades per filtracions d'aigua a causa del mal estat de la coberta de sobre. Actualment aquesta causa ja



Habitació C: esquerdes verticals.



Habitació C: Humitats.



ha set eliminada amb la substitució de la coberta. En aquesta mateixa paret s'aprecien també pàtines d'humitat en la part superior de la balconera.

Sostre:

En el sostre hi ha un falç sostre en el qual s'aprecien **esquerdes** importants prolongació de les esquerdes de la paret Nord. El gruixos d'aquestes són de 2 i 3 mm.

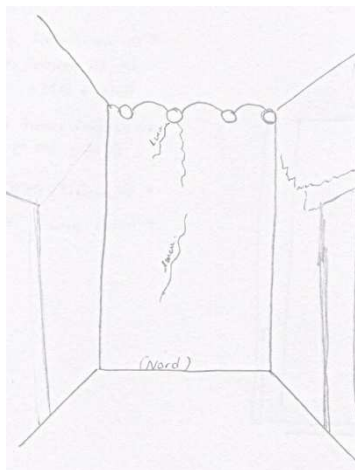
Acabats:

S'observen **despreniments** de l'acabat en la part inferior de la paret Est a causa de la mala adherència entre els dos materials.

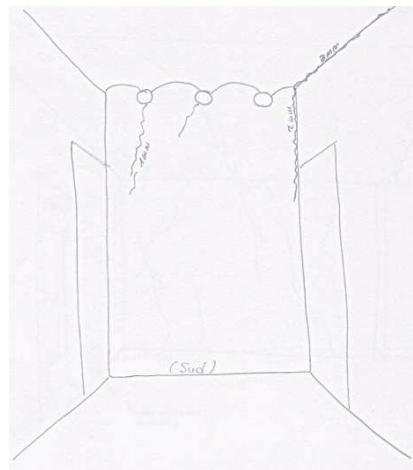


Habitació C: despreniment de l'acabat.

### III.5.3 VESTIDORS



Vista Q



Vista R

Parets:

En la paret Nord i Sud, que són parets de càrrega de pedra, s'aprecien **esquerdes** verticals en els suports de les bigues causades per càrregues puntuals. En la paret Oest hi ha també una esquerda horitzontal en el perímetre superior de l'envà divisor amb l'Habitació D causat per un mal lligat amb la paret de càrrega i el sostre. Aquesta esquerda té un guix de fins a 3 mm.

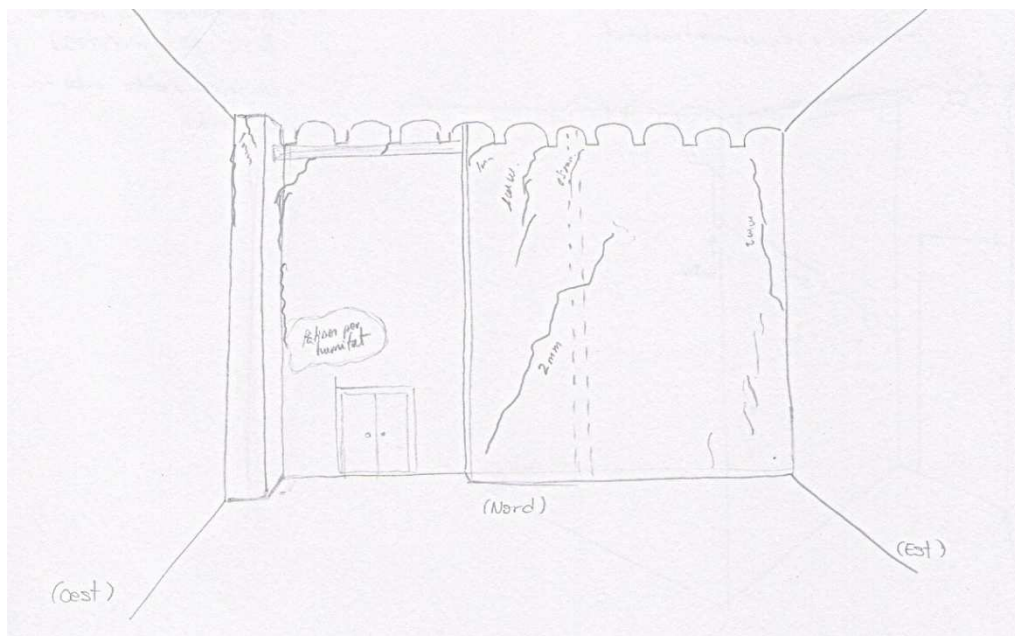


Vestidor: esquerdes puntuals en els suports de les bigues.

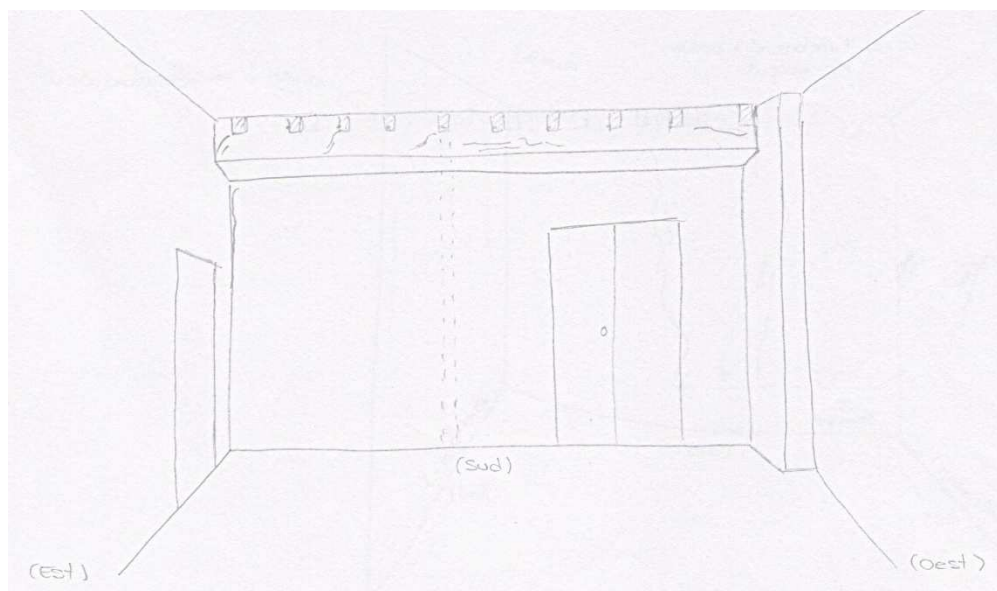
Acabats:

En totes les parets hi ha **pàtines de brutícia** a causa de una falta de manteniment.

### III.5.4 HABITACIÓ D



Vista S



Vista T



### Parets:

En la paret Nord s'observen diferents **esquerdes i fissures** en els recolzaments de les bigues causades per la càrrega puntual d'aquestes. També existeix una esquerda ascendent de 2 mm de gruix amb una trajectòria inclinada que indica que s'ha provocat a causa d'un assentament de la paret, com ja s'ha dit anteriorment.

En aquesta mateixa paret es pot veure una taca **d'humitat** causada per filtracions d'aigua que ha provocat el **despreniment** de l'acabat.



*Habitació D: humitat.*

En la pare Sud es distingeixen **fissures** en la part de la biga de recolzament que segueixen una trajectòria inclinada. Aquestes són fissures del guix, que no afecten a la biga de fusta, produïdes per la incompatibilitat de deformació dels dos materials, ja que el guix és un material fràgil que amb un mínim moviment es trenca.

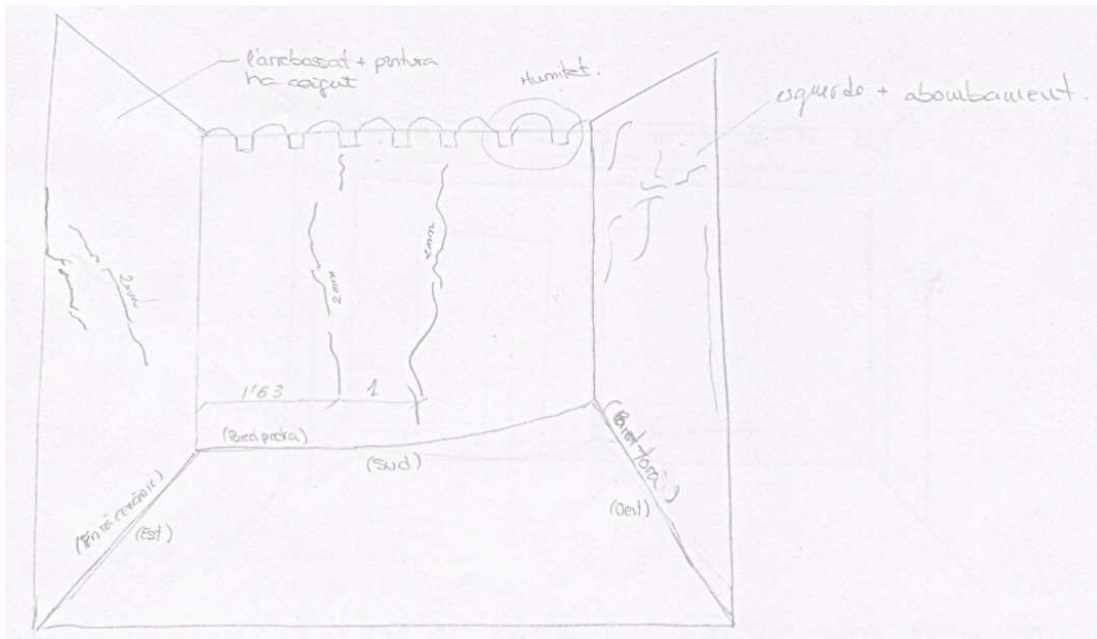


*Habitació D: esquerdes en l'entrebigat.*

### Sostre:

En el sostre s'observen **humitats** en els caps de les bigues nº 2 i 3 a causa de les filtracions d'aigua provinents del mal estat de la coberta de sobre. En l'entrebigat es poden veure **pàtines de brutícia i humitat** així com **despreniment** de l'acabat i una **esquerda** longitudinal entre la biga nº6 i 7.

### III.5.5 HABITACIÓ E



Vista U

#### Parets:

En la paret Sud es poden observar dues **esquerdes** verticals discontinües de 2 mm de gruix que afecten a pràcticament tota l'alçada de la paret. Són esquerdes que marquen la posició del canvi de direcció de la paret de càrrega exterior de pedra.

En la part superior dreta d'aquesta paret hi ha una zona amb presència d'humitats de filtracions, produïdes pel mal esta de la coberta de sobre.

En la paret Est hi ha un seguit d'**esquerdes** de trajectòria inclinada que afecta a tot el gruix de l'envà divisor i amb un gruix de 2 mm. Són produïdes per un assentament continu provocat pel moviment de les bigues del sostre de sota.

#### Sostre:

Els caps de les bigues nº1,2 i 3 presenten **humitats** a causa de les filtracions i la nº2 té la fusta **podrida**.

#### Acabats:



Habitació E: esquerdes, humitats i podriment del cap de la biga nº2 en paret Sud.

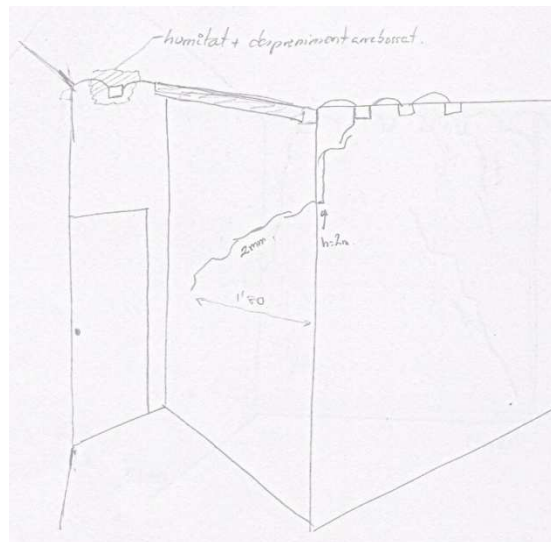


Habitació E: desprendiment de l'acabat i esquerda inclinada en paret Est.

En la paret Oest, la qual és de càrrega feta de tova, presenta múltiples **esquerdes i bombaments** de l'acabat a causa de la mala adherència dels dos materials.

En la paret Est s'ha produït un **despreniment** total de l'acabat a causa de la mala qualitat de la pintura utilitzada.

### III.5.6 PASSADÍS B



Vista V

Parets:

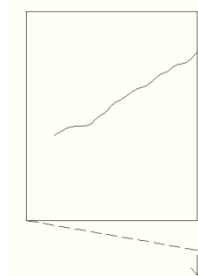
Com ja s'ha anomenat en el punt anterior, l'envà que tanca l'Habitació E, presenta un **esquerdament**, amb un gruix de 2 mm, que comença en la part alta de l'envà i amb un angle de 45° dibuixa una línia inclinada en direcció al terra. L'esquerda té una longitud en planta de 1,80 m i en alçada d'1 m aproximadament. Afecta a tot el gruix de l'envà. Aquesta esquerda ha estat provocada per un moviment del sostre inferior, les bigues de les quals s'han flectat, provocant un assentament continu més pronunciat en la cantonada de l'envà.



Passadís B. esquerda inclinada.

Sostre:

En el cap de la biga nº9 s'observa una **pàtina d'humitat** produïda per la filtració de l'aigua en la coberta del traster.



Acabats:

S'observen **despreniment** de l'enguixat de totes les parets.

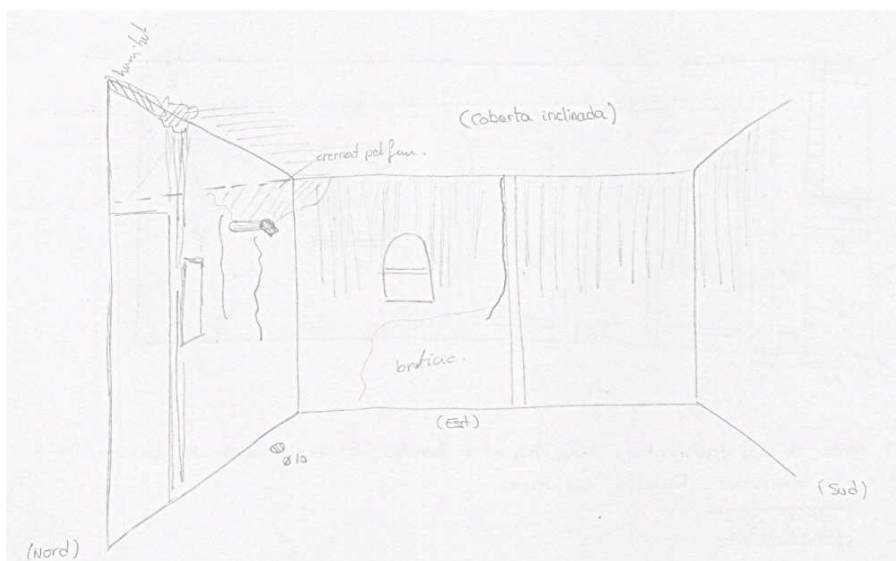


Passadís B: pàtines d'humitat.



Passadís B: despreniment de l'acabat

### III.5.7 TRASTER



Vista W

Parets:

La sala es troba en un estat molt deteriorat. En totes les parets s'observen **pàtines d'humitat i brutícia** a causa de filtracions d'aigua de la coberta com a conseqüència d'un mal estat d'aquesta.



Traster: humitats, despreniment de l'acabat i trencament de l'entrebegat.

Paviment:

El paviment es troba brut però no s'observen ni esquerdes ni trencaments de les peces.

Sostre:

Tant les bigues com els entrebigats presenten **humitats** i **despreniments** de l'acabat i molts punts de l'entrebigat estan **trencats**.

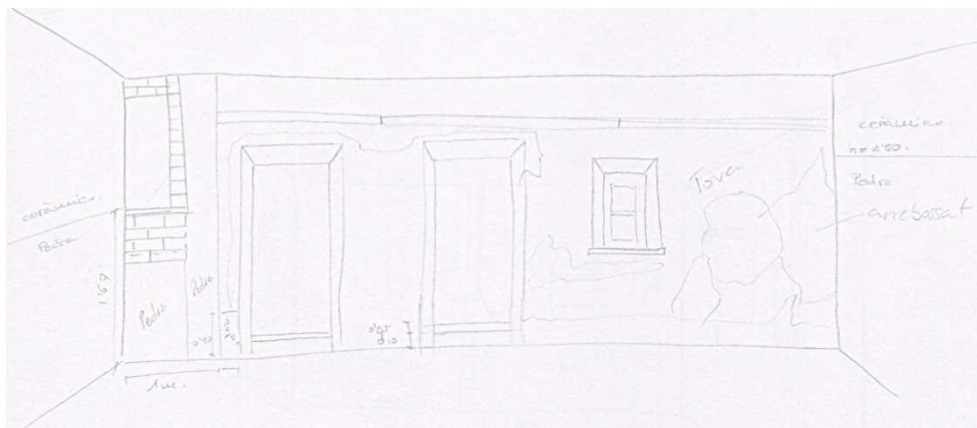
Acabats:

Totes les parets tenen **despreniments** de l'enguixat a causa de la humitat.



*Traster: Humitats, despreniment de l'acabat i trencament de l'entrebigat.*

### III.5.8 GALERIA



*Vista X*

Acabats:

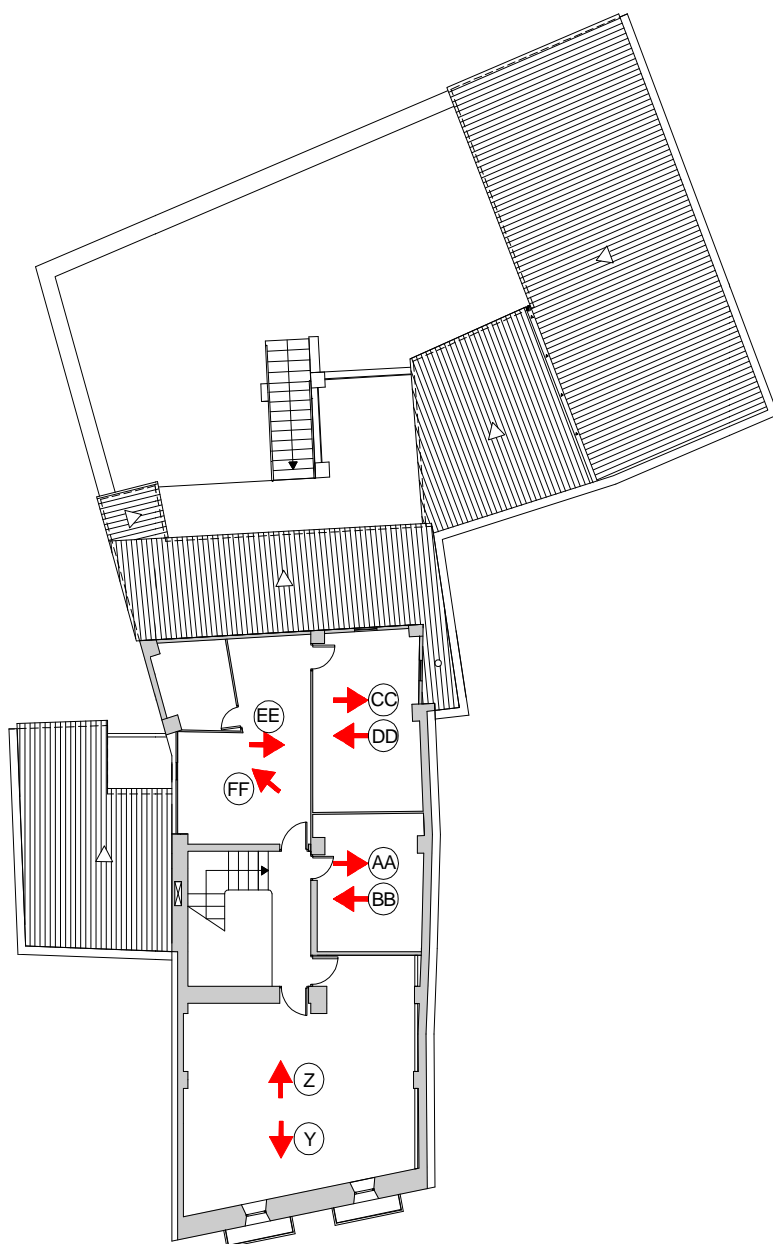
S'observen **despreniments** de l'arrebossat de ciment en pràcticament tota la paret Est deixant la tova a la vista. La causa d'aquest despreniment és una mala adherència entre els dos materials.

La **fusteria es troba en mal estat** a causa de l'acció del sol.



*Galeria: Despreniment de l'arrebossat i fusteria en mal estat.*

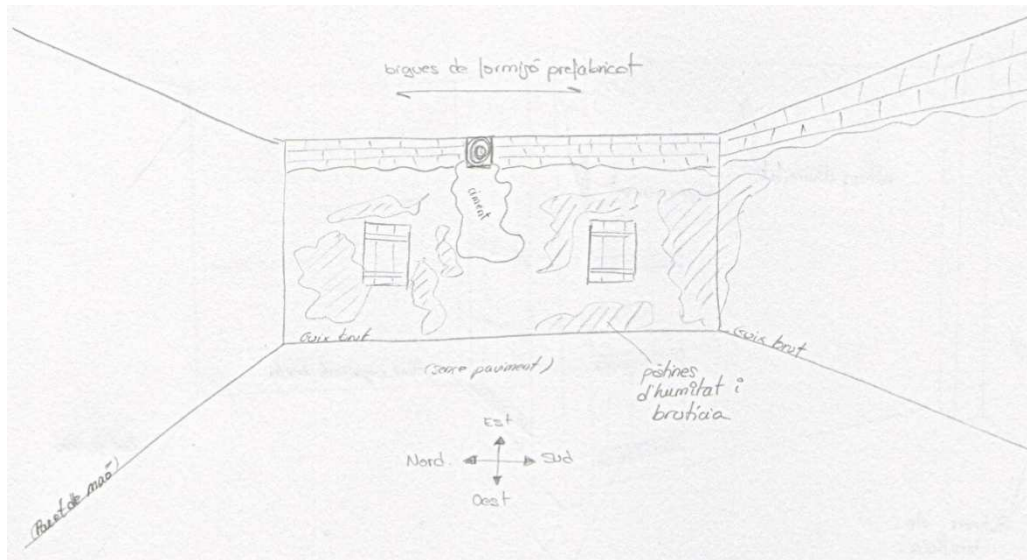
### III.6 PLANTA SOTACOBERTA



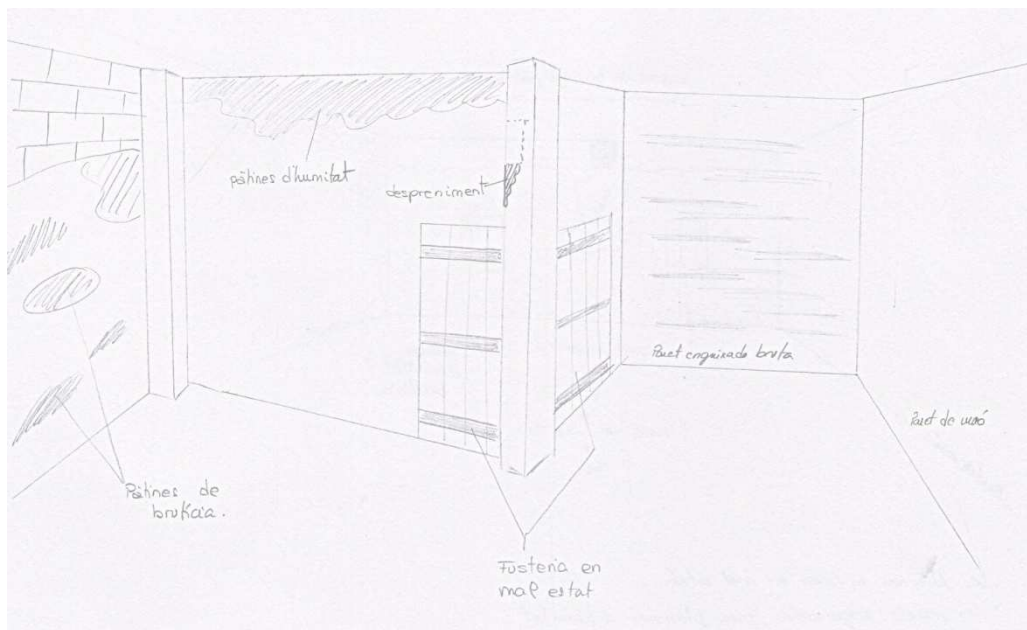
Imatge III.6.1. Vistes dels dibuixos en mà alçada de la Planta sotacoberta.



### III.6.1 GOLFA A



Vista Y



Vista Z

Parets:

En totes les parets excepte en la Nord, que és de maó ceràmic, s'observen **pàtines de brutícia i humitat** causades per les filtracions que hi havia abans de reconstruir la coberta.

En el pilar que recolza la biga de fusta del mig s'observa un **despreniment** del material causat per l'esforç que fa la biga al flexionar-se.



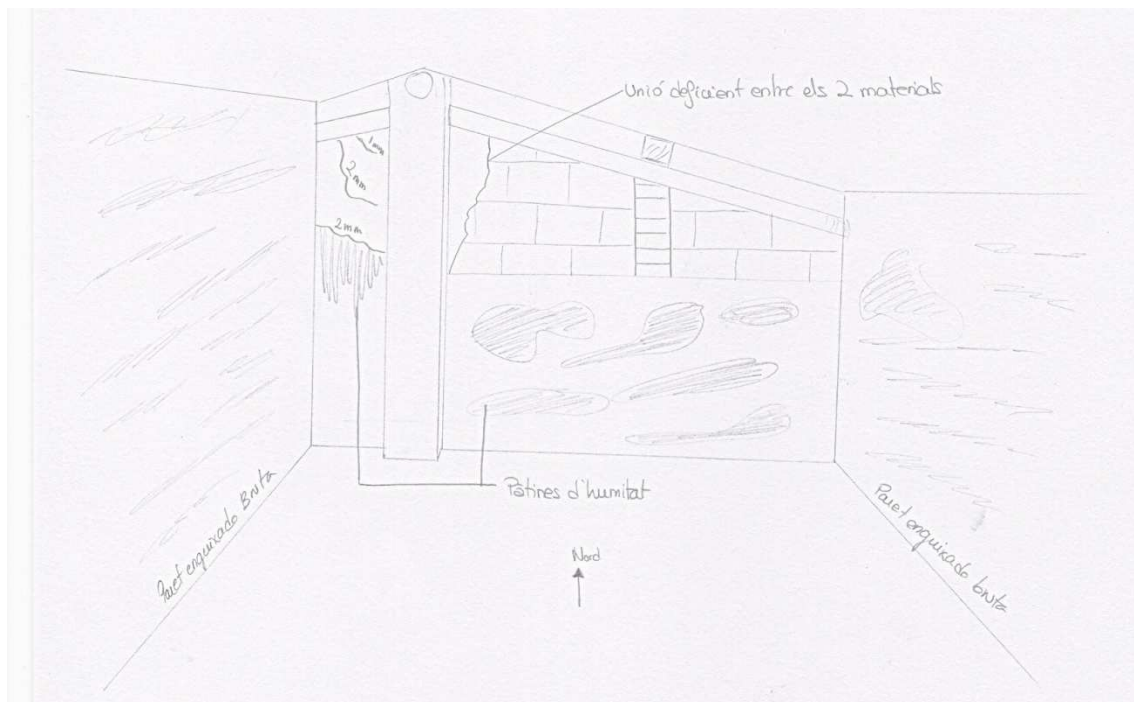
*Golfa A. Despreniments de l'acabat i pàtines d'humitat i brutícia.*

Acabats:

La humitat ha provocat algun **despreniment** de l'acabat de guix que ha set tapat amb morter de ciment.

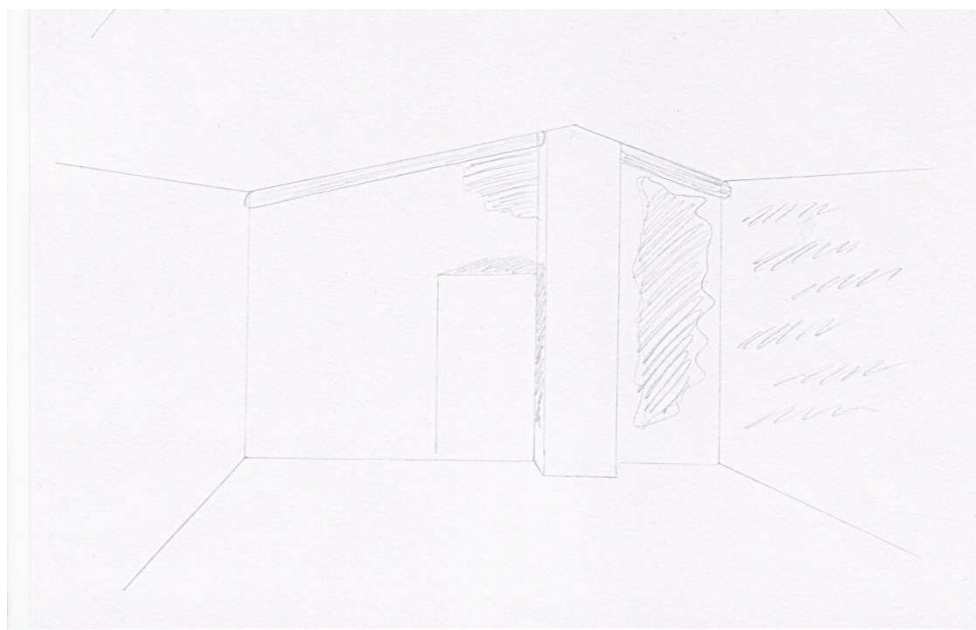
La **fusteria** es troba en mol **mal estat**.

### III.6.2 GOLFA B



*Vista AA*





Vista BB

**Parets:**

En la paret Nord s'observen **esquerdes** horitzontals que afecten a tot el gruix del mur i que donen lloc a **filtracions** de l'aigua de la pluja cap a l'interior de la sala. Aquestes són provocades per l'esforç que genera la biga de sobre al haver-se flexionat.

També s'observa una **mala unió entre el material** vell de la paret amb el nou encadellat ceràmic.

**Sostre:**

En el sostre s'aprecien **esquerdes de l'entrebigat** que donen lloc a **humitats per filtracions** de l'aigua de la pluja. En tot el sostre existeixen **pàtines de brutícia**.

En les bigues de fusta s'observen atacs d'insectes xilòfags, encara que no amb gravetat.

**Acabats:**

En totes les parets es veuen **pàtines de brutícia** causades per la falta de manteniment.

La **fusteria** es troba en mol **mal estat**.

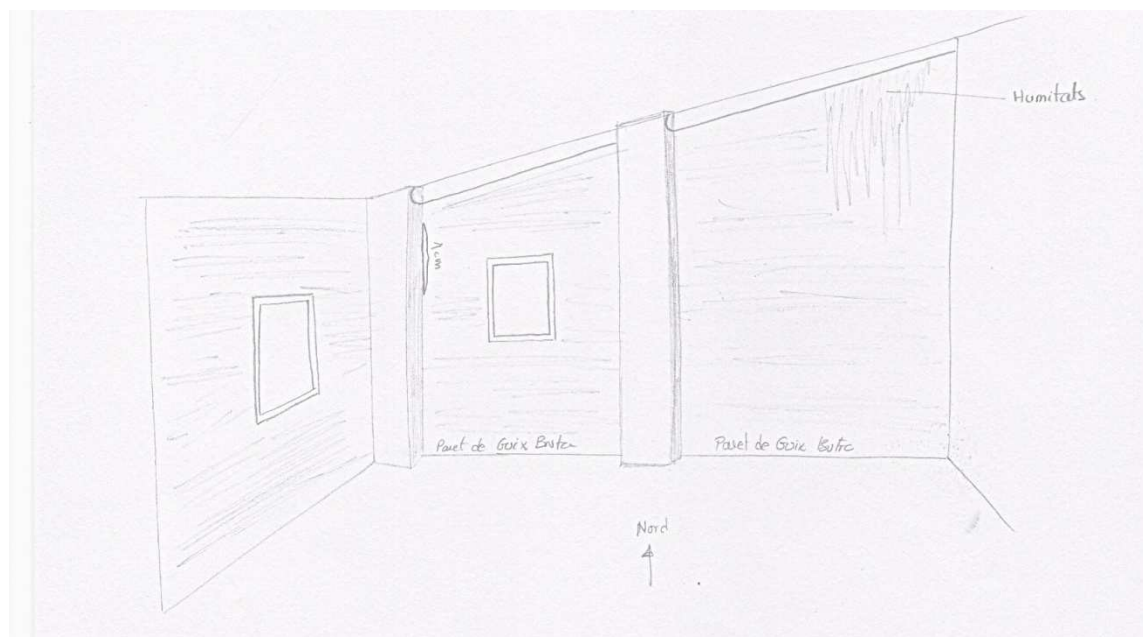


Golfa B. Esquerdes, fissures, mala unió entre dos materials i humitats de filtració.

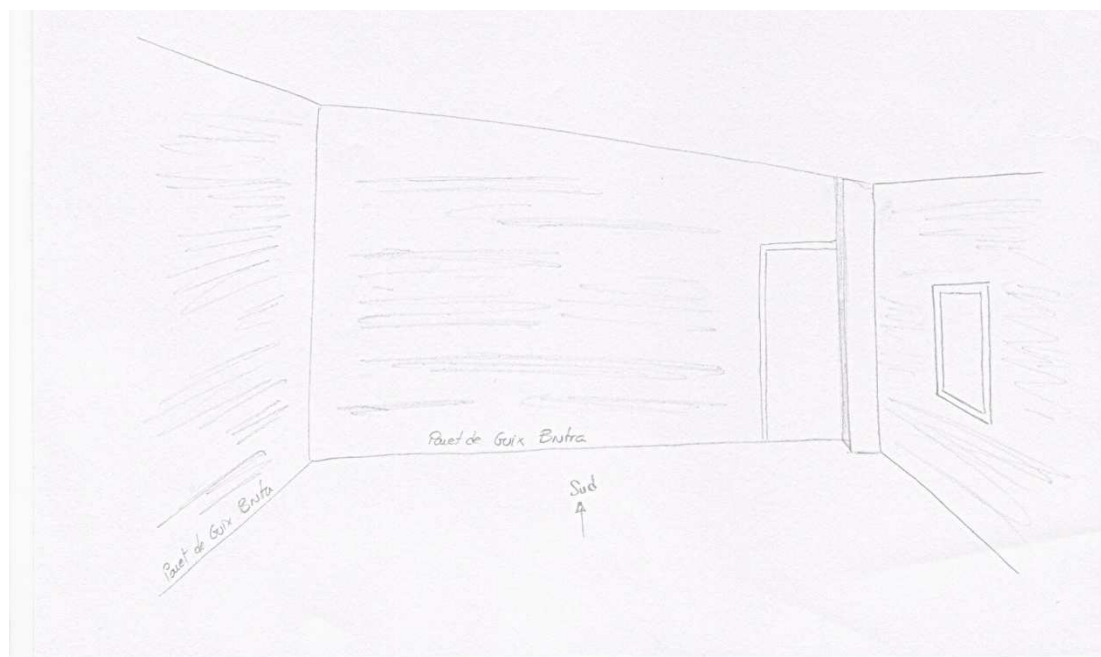


Golfa B. Pàtines de brutícia.

### III.6.3 GOLFA C



Vista CC



Vista DD

**Parets:**

En la paret Nord s'observa una **esquerda** d'1 cm en la unió del pilar amb la paret que dona a l'exterior a causa d'un mal lligat entre els dos elements.

**Sostre:**

En el sostre hi ha múltiples punts on l'**entrebigat** es troba **esquerdat o trencat** facilitant l'entrada de l'aigua. Les bigues i els cabirons pròxims a aquestes filtracions presenten **humitats**.



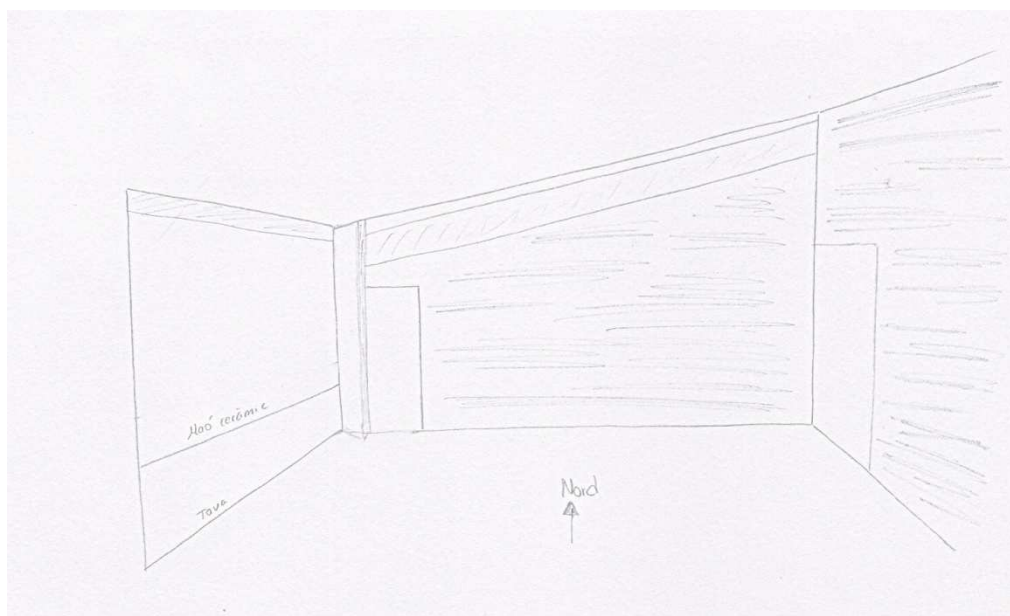
*Golfa B. Esquerdas, trencament de l'entrebigat, filtracions i pàtines de brutícia*

Les bigues de fusta es veuen atacades per insectes xilòfags, però no amb gravetat.

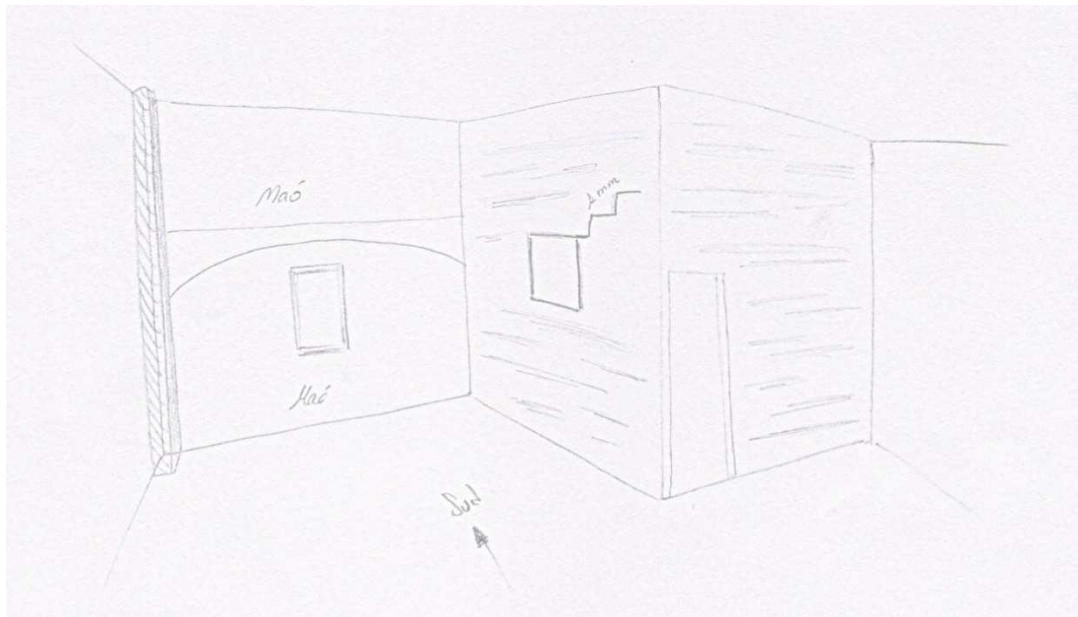
**Acabats:**

Totes les parets presenten **pàtines de brutícia i humitat** a causa de les filtracions d'aigua que provoquen el mal estat de la coberta.

A causa d'aquesta humitat en moltes zones hi ha **despreniments** de l'acabat de guix.

**III.6.4 GOLFA D I E**

*Vista EE*



Vista FF

**Parets:**

S'observa una **fissura** en l'envà divisor de les dues golfes, amb un gruix d'1mm, que comença en la cantonada superior dreta de la finestra i segueix el junt de les peces ceràmiques. Aquesta fissura es deguda a la flexió de les bigues del sostre inferior provocant el trencament de l'envà ceràmic pel punt més feble, en aquest cas, el junt de les peces més pròxim al forat.

**Sostre:**

En la coberta hi ha zones on l'**encanyissat s'ha trencat** i es veuen les teules corbes i en alguns llocs entra la llum, amb la qual cosa es pot deduir que són punts d'entrada de l'aigua de la pluja que provoquen **humitats**.

Les bigues presenten atacs d'insectes xilòfags però no són de gravetat.

**Acabats:**

En totes les parets hi ha **pàtines de brutícia i d'humitat**, a més de **despreniments** del guix.



Golfes D i E. Fissura en obertura, pàtines de brutícia i desprendiments de l'acabat.



Golfes D i E. Pàtines de brutícia i desprendiments de l'encanyissat i l'acabat.



### III.7 ZONES EXTERIORS

#### III.7.1 FAÇANA PRINCIPAL

En la façana principal s'observen **diferències de tonalitat** del morter de ciment a causa de la variació de les proporcions d'aigua d'amasat en el moment d'elaborar la mescla.

A sota dels balcons es veu una zona amb una tonalitat més fosca, deguda a un **rentat diferencial** del parament.

En la part inferior es diferencien **pàtines d'humitat** a causa de l'absorció d'aigua per capil·laritat provinent del subsòl, que arriba fins a una alçada d'1m.

Les baranes es troben **oxidades** per l'acció de l'aigua.

En la part inferior esquerra, on desemboca la baixant s'observa una zona en la que existeix **molssa**.

Tant a sota del balcons com a sota del ràfec hi ha abundant **nius d'ocells** que generen brutícia i poden provocar un deteriorament dels materials.



*Façana principal.*



*Façana posterior: vegetació i molssa sota*

#### III.7.2 FAÇANA POSTERIOR

En les parets de pedra de la façana posterior s'observa una **erosió** del junt a causa de la mala qualitat d'aquest que amb el pas del temps s'ha anat degradant.

Com ja s'ha dit anteriorment, les parets de la planta baixa estan afectades per **humitats de capil·laritat** provinents d'aigua del subsòl i en la façana posterior també s'aprecien els efectes d'aquesta patologia.

A sota de l'escala hi ha **presència de vegetació i molssa** causada per la humitat que cau de la terrassa i afavorida per la ombra que fa l'escala.

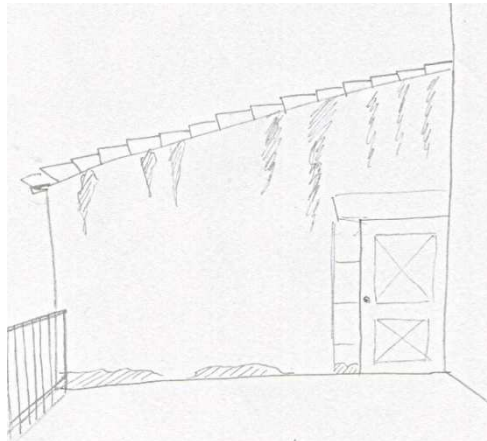


*Façana posterior: eflorescències sota el balcó i erosió del junt de la pedra.*

Els revoltos de sota del balcó presenten **eflorescències** provocades per la manca de làmina impermeabilitzant d'aquesta coberta plana transitable. L'aigua de la pluja que cau a sobre del paviment de la terrassa, travessa de forma vertical totes les capes de la coberta per absorció

dels materials o capil·laritat, i quan arriba a la part exterior del revoltó i s'evapora, deixa en la seva superfície aquestes sals blanquinoses que s'observen.

### III.7.3 TERRASSA A



Vista GG

Parets:

En la paret Nord hi ha un **despreniment** de l'arrebossat de ciment del parament de fàbrica de pedra, en la part inferior d'aquest, just al costat de la porta.

S'observa presència de **microorganismes** tant en la part inferior dels paraments com en la part superior més pròxima a la coberta a causa de l'aigua de la pluja.



Terrassa A: despreniment de l'arrebossat i microorganismes.

### III.7.4 SOTA TERRASSA

Igual que a sota del balcó, a sota de la terrassa també apareixen **eflorescències** a causa de la manca de làmina impermeabilitzant.

Com ja s'ha dit anteriorment la llinda de fusta de la porta d'entrada al Magatzem B està molt degradada a causa de l'atac d'insectes xilòfags.



Sota terrassa: eflorescències

### **III.7.5 ESCALA EXTERIOR**

Tant els graons com les baranes metàl·liques de la escala estan **oxidats** a causa de la exposició als agents atmosfèrics.

En la part inferior, de formigó en massa, hi ha presència de **microorganismes** a causa de l'exposició del material a l'aigua de la pluja.



*Escala exterior: oxidació.*



*Escala exterior: microorganismes.*

---

### **III.8 RESUM DE LES LESIONS**

A continuació es classifiquen totes les lesions observades segons el seu nivell de gravetat, tenint en compte els factors que afectin tant a l'estructura com a la seguretat dels inquilins, o bé, si poden provocar altres tipus de lesions.

Les lesions es classifiquen en: greus, moderades o lleus. S'entén com a greu aquella lesió que necessita una actuació urgent per a garantir la seguretat de l'estructura o de les persones. Les lesions moderades, són aquelles que necessiten una intervenció immediata, però que es poden realitzar després de les lesions greus. Aquestes són lesions que en poden provocar d'altres o poden evolucionar cap a un empitjorament. Es consideraran lesions lleus aquelles que no generen cap perill per a les persones i no provoquen altres lesions, podent-les intervenir en últim terme.

#### **III.8.1 ESTAT DE L'ESTRUCTURA**

L'estructura vertical, a base de parets de pedra sorrenca i morter de calç, presenta en general un bon estat. No obstant el mur Nord s'observen un seguit de lesions moderades, amb esquerdes estabilitzades que necessiten una intervenció puntual. Les parts baixes de tots els murs de càrrega presents humitats de capil·laritat que arriben fins a una alçada d'un metre, però que no posen en perill l'estabilitat de l'edifici.

L'estructura horitzontal de fusta presenta lesions lleus amb deformacions estabilitzades i localitzades que provoquen fissures en els sostres i els paraments verticals però que no posen en perill el bon funcionament dels sostres. També presenta humitats puntuals a causa de filtracions o fuites. No obstant, en algunes sales, es troben lesions greus, amb podriments de bigues a causa de les humitats, que fan necessària una intervenció de reforç.

L'estructura de coberta en general presenta lesions moderades amb deformacions de les bigues que provoquen esquerdes en els entrebigats i com a conseqüència humitats notables per filtracions.



**III.8.2 CLASSIFICACIÓ DE LES LESIONS I URGÈNCIA D' INTERVENCIÓ**

LESIÓ	GRAVETAT	URGÈNCIA INTERVENCIÓ
<b>ESTRUCTURA VERTICAL</b>		
Esquerda per càrrega puntual	MODERADA	IMMEDIATA
Fissures i esquerdes per deformació del forjat superior	MODERADA	IMMEDIATA
Fissures i esquerdes per manca de traba entre diferents materials	LLEU	IMMEDIATA
Humitats per capil·laritat	GREU	URGENT
Humitats de filtracions	MODERADA	IMMEDIATA
Erosió i desgast de la pedra	LLEU	IMMEDIATA
Pàtines per presència d'aigua	LLEU	AJORNABLE
Pàtines de brutícia	LLEU	AJORNABLE
Eflorescències	LLEU	IMMEDIATA
Despreniment de l'acabat	LLEU	AJORNABLE
<b>ESTRUCTURA HORITZONTAL</b>		
Atacs d'insectes xilòfags en les bigues de fusta	LLEU	AJORNABLE
Clivelles horitzontals en les bigues	LLEU	AJORNABLE
Podrició de les bigues	GREU	URGENT
Humitat en les bigues	MODERADA	IMMEDIATA
Trencament de l'entrebigat	LLEU	IMMEDIATA
Fissures i esquerdes en l'entrebigat	LLEU	IMMEDIATA
Despreniment de l'acabat	LLEU	AJORNABLE
Pàtines en els sostres	LLEU	AJORNABLE
Humitats de filtracions	GREU	URGENT
Erosió i desgast del paviment	LLEU	AJORNABLE
Enfonsament i deformació del paviment	MODERADA	IMMEDIATA
Trencament de les peces ceràmiques del paviment	LLEU	AJORNABLE

Pàtines d'humitat en els paviments	LLEU	AJORNABLE
Pàtines de brutícia en els paviments	LLEU	AJORNABLE
<b>FAÇANES</b>		
Oxidació de les baranes	MODERADA	IMMEDIATA
Pàtines per humitat	LLEU	AJORNABLE
Pàtines per brutícia	LLEU	AJORNABLE
Presència de vegetació i microorganismes	MODERADA	IMMEDIATA
Despreniment de l'acabat	LLEU	IMMEDIATA
<b>COBERTES I TERRASSES</b>		
Clivelles horitzontals en les bigues	MODERADA	IMMEDIATA
Podrició de les bigues	GREU	URGENT
Trencament de bigues	GREU	URGENT
Humitat en les bigues	GREU	URGENT
Fissures en l'entrebigat	MODERADA	IMMEDIATA
Trencament de l'entrebigat	MODERADA	URGENT
Despreniment de l'encanyissat	MODERADA	IMMEDIATA
Pàtines d'humitat	LLEU	AJORNABLE
Pàtines de brutícia	LLEU	AJORNABLE
Presència de vegetació	MODERADA	IMMEDIATA
Trencament de peces ceràmiques	LLEU	IMMEDIATA
<b>ELEMENTS VERTICALS INTERIOR</b>		
Esquerda per càrrega puntual	MODERADA	IMMEDIATA
Fissures i esquerdes per deformació del forjat superior	MODERADA	IMMEDIATA
Fissures i esquerdes per manca de traves entre diferents materials	MODERADA	IMMEDIATA
Despreniment de pintures, arrebossats i enrajolat.	LLEU	AJORNABLE
Pàtines de brutícia	LLEI	AJORNABLE

ESCALES		
Eflorescències	LLEU	AJORNABLE
Oxidació de les baranes exteriors	MODERADA	IMMEDIATA
Erosió de l'aresta frontal de fusta	LLEU	AJORNABLE
FUSTERIA EXTERIOR I INTERIOR		
Fusteria en mal estat	MODERADA	IMMEDIATA







---

## **IV.1 INTRODUCCIÓ**

En aquest apartat s'explica la millor solució d'intervenció per cada un dels processos patològics vistos en la diagnosi.

Les actuacions es divideixen per elements constructius, i a l'hora, es separen per les lesions que els afecten, actuant de forma diferent segons el tipus de causa que produeix el deteriorament.

## **IV.2 ESTRUCTURA VERTICAL**

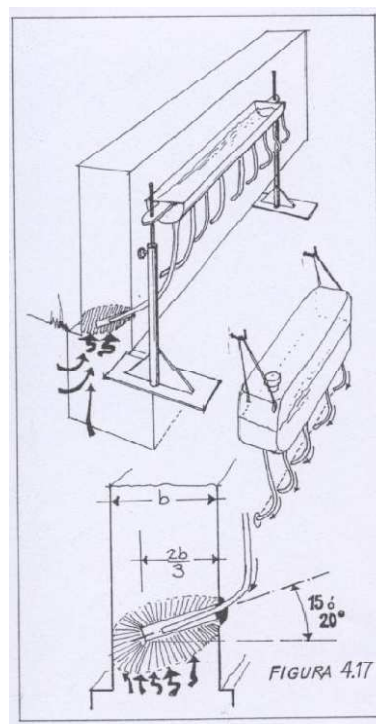
### **IV.2.1 HUMITATS DE CAPIL·LARITAT**

Per a l'eliminació de les humitats de capil·laritat observades en els murs de càrrega de pedra sorrenca de la planta baixa, tant per als murs de façana com per als de mitgera, es realitzarà una hidrofugació dels capil·lars del mur mitjançant la introducció d'un líquid impermeable que impregnarà la pedra i crearà una barrera contínua i repel·lent a l'aigua a tot el llarg del mur.

Degut a que el fenomen de capil·laritat es provocat per l'ascensió de l'aigua pels capil·lars de la pedra, és fonamental que aquets estiguin el més buits possible, es a dir, que la humitat interior no sigui superior al 10%, per a obtenir un bon rendiment del producte hidrofugant. En el cas de que la humitat interior superi aquest percentatge caldrà procedir al secat del mur.

El secat del mur es realitzarà de forma natural, fent unes perforacions horitzontals, amb una inclinació de 20°, d'uns 2,7 cm de diàmetre, el més a prop possible del terra, deixant passar un temps, que dependrà de les condicions ambientals. Mitjançant sondes elèctriques es determinarà la humitat del mur i quan s'arribi a la desitjada, s'iniciarà la intervenció.

1. Primer de tot es rectificarà la profunditat de les perforacions efectuades, per a que aquestes siguin de  $\frac{2}{3}$  del gruix del mur.
2. L'entrada del líquid es realitzarà per gravetat adossant a les perforacions del mur uns tubs d'injecció amb els que s'abocarà el líquid de metil-silicona dissolt amb aigua que penetrarà en el seu interior.
3. Es considerarà que el mur està prou impregnat quan arribi a un consum de 0,1 l/ml/cm.
4. Quan la impregnació hagi finalitzat, passades entre 10 i 15 hores aproximadament, es retiraran les pipetes de les perforacions deixant-les obertes durant 3 o 4 dies, com a mínim, per a facilitar la sortida del vehicle dissolvent white spirit i posteriorment es tapanen les perforacions amb ciment polimèric adhesiu.



Imatge IV.2.1. Eliminació d'humitat per capil·laritat amb barrera química sense pressió

#### IV.2.2 HUMITATS PER FILTRACIONS

Per tal d'eliminar les humitats causades per filtracions s'hauran d'eliminar les causes que provoquen aquests tipus d'humitats, com són la fusteria en mal estat o la falta d'estanqueïtat de la coberta. Aquestes intervencions s'expliquen en els punts corresponents.

1. Un cop s'hagi eliminat la causa es pot procedir a repicar tots els revestiments afectats a través de mètodes manuals per tal de deixar la fàbrica vista.
2. Posteriorment es deixaran assecar els murs de forma natural, sense aportar cap mitjà mecànic.
3. Quan el mur estigui completament sec, amb tota la humitat evaporada, es pot procedir a donar-li l'acabat desitjat.

#### IV.2.3 HUMITATS PER ESQUITX EN PARETS EXTERIORS

Aquesta intervenció es realitzarà en aquelles parets en les que s'hi aprecii humitat en la seva base causada per l'esquitx de l'aigua de pluja que cau de la coberta. La solució és senzilla, simplement s'haurà d'instal·lar una canal que reculli l'aigua de la coberta i desemboqui a un baixant cap al carrer.



#### **IV.2.4 HUMITATS PER CONDENSACIÓ**

Per tal d'eliminar les humitats de condensació observades en la part superior de les balconeres que donen a la façana principal serà suficient en augmentar la ventilació de la sala per disminuir la humitat d'aquesta. Això s'aconseguirà a través dels sistemes de ventilació de la fusteria mitjançant airejadors que el CTE exigeix en el seu apartat DB-HS3.

#### **IV.2.5 ESQUERDES ESTABILITZADES EN PARETS DE CÀRREGA**

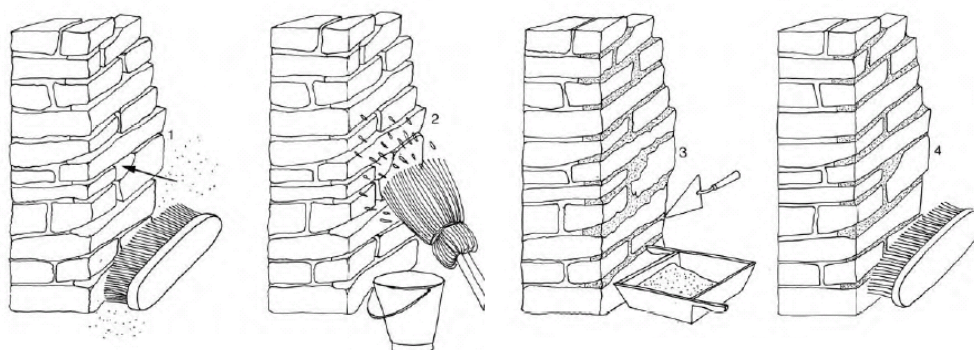
Per a les esquerdes estabilitzades de les parets de càrrega de pedra es realitzarà un cosit amb grapes.

1. Es farà una regala al voltant de l'esquerda per a que les grapes quedin ocultes.
2. Es netejarà acuradament amb un raspall tota la superfície.
3. Es faran uns forats a banda i banda de l'esquerda per a posar els peus de les grapes. Es recomanable col·locar les grapes en diferents direccions.
4. Es ficaran les grapes d'acer B500S de  $\varnothing$  6 mm separades cada 30 cm i es fixaran amb morter sintètic de resina epòxid omplint tot el buit de la regata.
5. Finalment s'enguixarà i es pintarà amb una pintura plàstica.

#### **IV.2.6 REBLERT DELS JUNTS DE LES PARETS DE MAÇONERIA DE LA PLANTA BAIXA**

Com s'ha vist en la diagnosi, en la planta baixa s'ha erosionat el junt de les parets de maçoneria a causa de la mala qualitat d'aquest. Per a la seva intervenció es proposa el següent:

1. Netejar tots els junts i totes les pedres que han de ser rejuntades de restes de pols o altres elements que impedeixin una bona adherència del morter.
2. Abans de col·locar el morter es mullarà el parament per millorar l'adherència.
3. Es rejuntarà la paret amb morter especial lleugerament expansiu.
4. Passades 12 hores es poden raspallar els junts amb un raspall d'espart, per tal de deixar la pedra neta.



*Imatge IV.2.2. Procés d'execució del reblert de junts. Extret de la pàg. 21 de Solucions constructives per a la Rehabilitació d'habitatges rurals.*

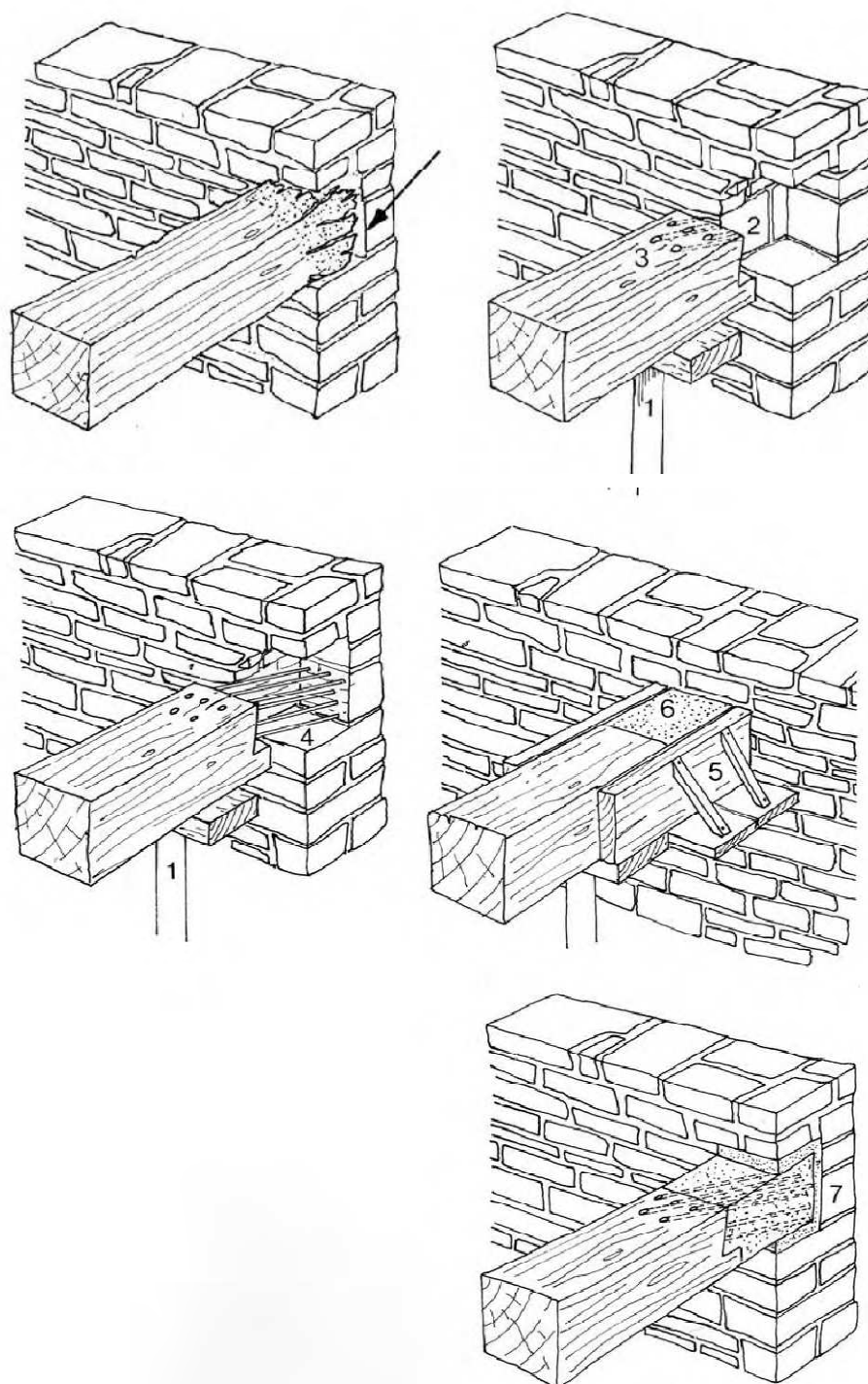
---

### **IV.3 ESTRUCTURA HORITZONTAL**

#### **IV.3.1 SUBSTITUCIÓ FÍSICA DEL CAP D'UNA BIGA**

S'ha vist en la diagnosi que en la Cuina Antiga i l'Habitació E existeixen bigues que presenten podridió en un dels seus extrems a causa d'humitats produïdes per filtracions. En la seva intervenció es realitzarà una substitució física. Prèviament es necessari esmenar la causa de la patologia.

1. S'estintolarà la biga afectada.
2. S'eliminarà tota la fusta atacada fins a deixar la fusta sana i es netejarà l'espai de la paret on recolza la biga.
3. Es practicaràn forats a la fusta bona en direcció al punt de recolzament, per rebre les barres de l'armadura.
4. S'introduiran les barres de les armadures, que seran de fibra de vidre unides amb resines epòxid, en el lloc que prèviament a quedat establert pel càlcul.
5. Es col·locarà un encofrat provisional.
6. S'avocarà el morter de resines en la proporció determinada pel càlcul.
7. Un cop polimeritzada la resina i adherit el morter es retirarà l'encofrat i es tancarà la resta del forat.
8. Finalment es desapuntalarà.



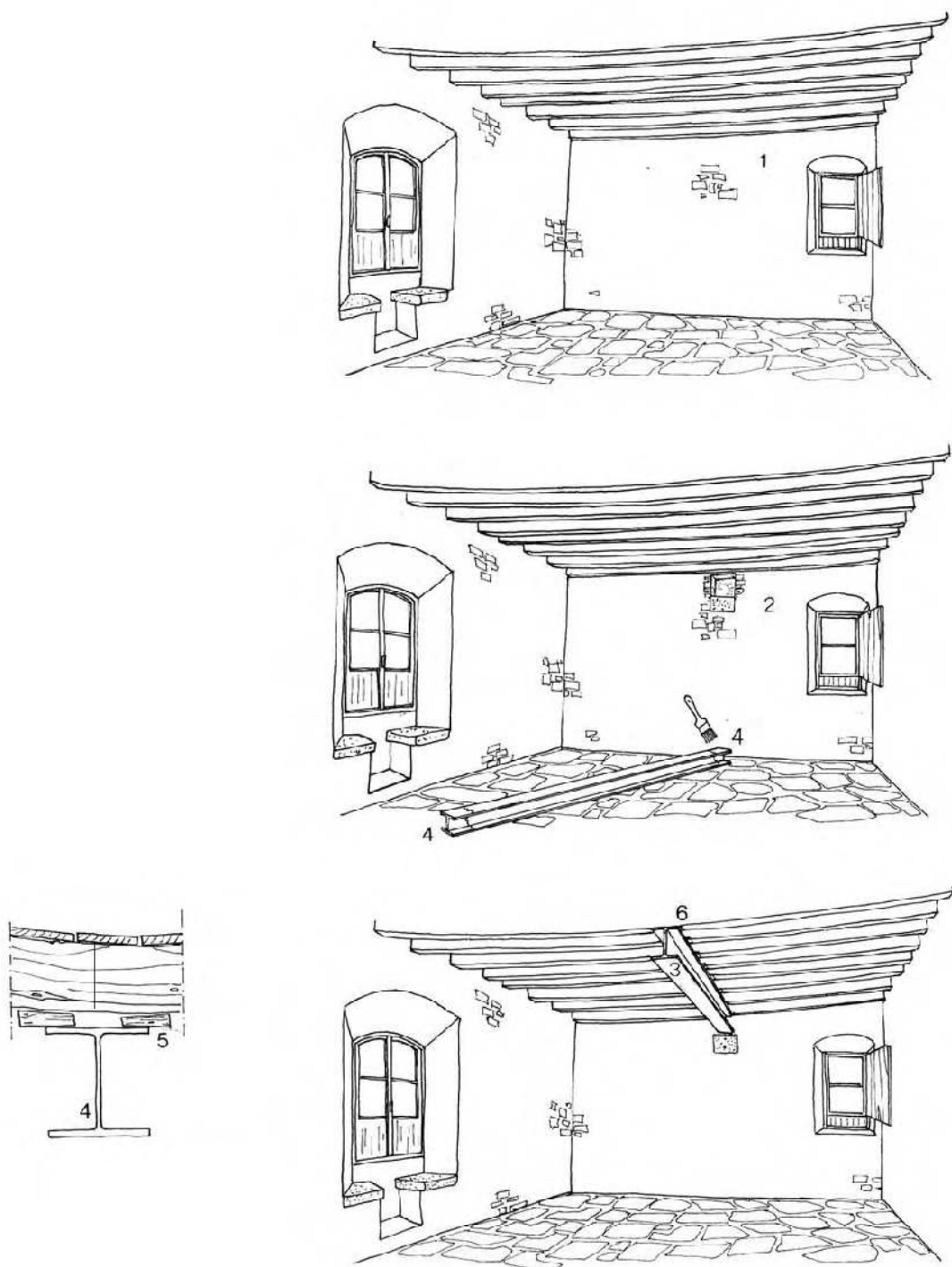
*Imatge IV.3.1. Reforç del cap d'una biga de fusta. Extret de la pàg. 43 de Solucions constructives per a la Rehabilitació d'habitatges rurals.*

---

#### **IV.3.2 REFORÇ DE SOSTRES DE FUSTA ESCURÇANT LA LLUM DE LES BIGUES**

Segons els càlculs realitzats s'han determinat certs sostres que s'han de reforçar i en els que s'ha optat per escurçar la seva llum amb perfils metàl·lics.

1. Abans de la pròpia actuació serà necessari calcular si la paret de càrrega serà capaç de suportar el carregament de la nova biga de reforç.
2. S'estintolaran les bigues a reforçar amb la finalitat de recuperar una mica la fletxa.
3. Es foradaran els capcers i s'hi farà un dau de formigó per tal que es pugui introduir i recolzar el perfil de reforç.
4. Es col·locarà el perfil per sota del sostre, perpendicular a aquest i al centre de la llum.
5. Abans de col·locar el perfil, es pintarà amb pintura antioxidant per prevenir possibles alteracions de l'acer.
6. Les bigues de fusta es serraran en la meitat de la llum, just en el punt que es recolzin amb el perfil metàl·lic, per tal d'evitar moments de recolzament.
7. S'elevaran els perfils mitjançant medis manuals ajudant-se de medis mecànics.
8. Es col·locaran falques entre la part superior del perfil i les bigues velles, per tal que aquestes entrin en càrrega i tinguin el màxim de superfícies de contacte.



Imatge IV.3.2. Reforç del cap d'una biga de fusta. Extret de la pàg. 41 de Solucions constructives per a la Rehabilitació d'habitatges rurals.

#### **IV.3.3 REFORÇ DE BIGUES DE FUSTA AMB PERFILS D'ACER LAMINAT**

Segons els càlculs s'han determinat bigues que no compleixen a Estats Límits, amb la qual cosa s'han de reforçar. No obstant, amb la finalitat de conservar l'estètica de l'edifici, s'opta per reforçar les bigues amb platines d'acer en el seu interior.

1. S'estintolarà el tram de sostre que recolza damunt de la biga de fusta i també la pròpia biga amb l'objectiu de recuperar una mica la fletxa. Per tal de protegir el paviment es col·locaran els puntals a sobre de taulons de fusta.
2. Es despullarà la part inferior del cap de les bigues.
3. Es practicarà, en la part inferior de la biga, un forat a tot el llarg, amb les dimensions determinades pel càlcul, amb una serra de disc.
4. S'omplirà el forat amb resines epòxids i s'introduirà la platina d'acer, prèviament protegit amb pintura antioxidant
5. Per a garantir que els dos elements treballin conjuntament es col·locaran cargols passants.
6. Els caps descoberts s'ompliran amb formigó, que apart d'omplir el buit, ajudarà a repartir les càrregues de la biga.
7. Per últim, es retiraran el puntals, deixant que la biga entri novament en càrrega.

#### **IV.3.4 BIGUES AMB PRESENCIA DE CLIVELLES**

En moltes de les bigues s'han detectat clivelles profundes. No obstant, aquestes no són perilloses ja que no posen en perill l'estabilitat del sostre. Per tant, la seva intervenció es basarà en el segellat de les clivelles injectant resines, amb la finalitat d'evitar possibles atacs biòtics i tallar l'entrada de microorganismes.

#### **IV.3.5 HUMITATS EN LES BIGUES**

En general les humitats existents en les bigues són causades per filtracions d'aigua. Per tant, per eliminar aquest tipus de lesió s'haurà d'eliminar prèviament aquesta causa.

Un cop s'hagi fet, les bigues afectades es deixaran assecar de forma natural, sense l'adopció de cap medi mecànic.

#### **IV.3.6 FISSURES I TRENCAMENT DE L'ENTREBIGAT I EL CEL RAS**

Per a les fissures i esquerdes trobades en l'entrebigat no es plantejarà cap intervenció ja que aquestes són provocades per la flexió de les bigues de fusta i és una causa que no es pot eliminar. Per tant, no té cap sentit intervindre en l'entrebigat ja que les lesions tornarien a aparèixer.

Per que fa a les esquerdes observades en els cel rasos provocades pels assentaments de les parets de càrrega es realitzarà una intervenció semblant que en les parets interiors.

1. Es netejarà la superfície a tractar amb un raspall.
2. S'impregnaran les bores de la lesió amb resines acríliques.
3. Es col·locarà una malla de fibra de vidre cobrint l'esquerda.
4. S'aplicarà una segona capa de resina.
5. Per últim s'enguixarà i es pintarà amb pintura elàstica.

#### **IV.3.7 ALTRES LESIONS**

En la majoria d'entrebigats s'ha observat el despreniment de l'acabat de guix i moltes pàtines de brutícia i humitats. Per a la seva intervenció serà necessari eliminar prèviament les humitats que provoquen les pàtines. Un cop fet es retirarà la capa de guix i pintura i es tornarà a realitzar.

#### **IV.4 FAÇANES**

##### **IV.4.1 EFLORESCÈNCIES**

S'eliminaran totes aquelles eflorescències observades i ubicades bàsicament en la part baixa de les façanes, degudes a la presència d'humitats.

Per eliminar aquesta patologia, primerament s'haurà d'eliminar la causa principal i posteriorment s'eliminaran les sals de l'interior de les parets de pedra, de la següent manera:

1. Es netejaran les sals presents amb un raspall sec.
2. Un cop la zona d'actuació estigui neta, es realitzarà un ruixat generós i intensiu d'aigua amb una dissolució d'àcid clorhídric. D'aquesta manera s'aconsegueix que el tractament químic penetri el màxim possible al material arrossegant cap a l'exterior la màxima quantitat de sals existents.
3. Després d'uns minuts d'haver aplicat el producte s'esbandirà de nou amb aigua abundant.
4. Per acabar es pot aplacar la paret amb el material desitjat o es poden deixar els materials vistos.

##### **IV.4.2 VEGETACIÓ I MICROORGANISMES**

La presència de vegetació i microorganismes en les façanes a causa de la humitat, es suprimirà a partir dels tres processos següents:

1. S'eliminarà la causa, es a dir, la humitat que provoca l'aparició d'aquestes lesions.
2. S'arrancarà la vegetació i es netejarà la superfície amb una solució de lleixiu diluïda amb aigua amb una proporció de 3:1. Després es fregarà i s'esbandirà la zona.

3. Per últim es realitzarà el nou revestiment de les façana i gràcies a que la causa que provoca l'aparició d'aquesta patologia ha set eliminada no tornaran a aparèixer els microorganismes.

#### **IV.4.3 PÀTINES I RENTATS DIFERENCIALS**

Per eliminar les pàtines degudes al rentat diferencial i a la brutícia es procedirà a fer una neteja del parament projectant aigua freda vaporitzada a pressió. No es aconsellable fer aquesta intervenció a l'hivern ja que es podrien produir gelades.

#### **IV.4.4 DESPRENIMENT DE L'ARREBOSSAT EN FAÇANA POSTERIOR**

En la façana posterior que dona a la Terrassa, on s'ha observat el desprendiment de l'arrebossat, la intervenció consistirà en extreure tot aquest arrebossat per a fer un nou revestiment en tota la façana posterior.

#### **IV.4.5 DIFERÈNCIA DE TONALITAT EN LA FAÇANA PRINCIPAL**

La diferència de tonalitat observada en la façana principal s'eliminarà un cop s'hagi realitzat la neteja del parament mitjançant aigua freda a pressió descrit anteriorment i aplicant l'acabat final amb pintura plàstica.

### **IV.5 COBERTES**

Totes les cobertes, exceptuant la de les Golfes A i la Galeria s'enderrocaran i es construïran de nou. El procés constructiu s'explica en el punt V.3.6.2 de la Memòria constructiva.

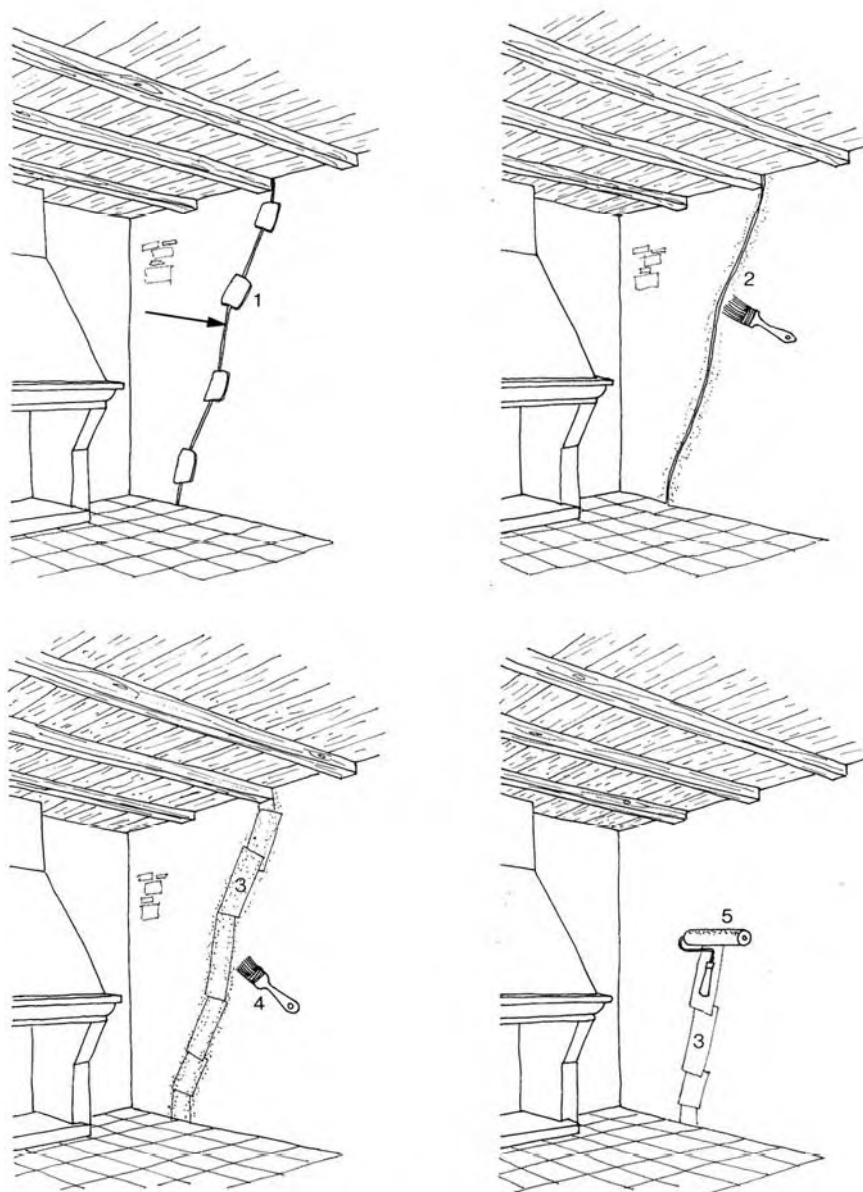
### **IV.6 ELEMENTS VERTICALS INTERIORS**

#### **IV.6.1 ESQUERDES ESTABILITZADES EN PARETS INTERIORS**

Aquesta solució es realitzarà en fissures i esquerdes de parets o envans interiors, produïdes per antigues deformacions que ja estiguin estabilitzades. La intervenció consistirà en un segellat en profunditat, donant continuïtat a la paret.

1. En primer lloc es netejarà acuradament amb un raspall tota la superfície afectada eliminant el material de revestiment i alhora el material després.
2. Un cop net s'impregnaran les vores de l'esquerda amb una resina acrílica, capaç d'absorbir possibles futurs moviments.
3. Es col·locarà una malla de fibra de vidre, tipus Mallatex, cobrint l'esquerda.
4. S'aplicarà una segona capa de resina.
5. Finalment es pintarà amb una pintura elàstica.





Imatge IV.6.1. Reparació d'esquerdes estabilitzades en parets interiors. Extret de la pàg. 25 de Solucions constructives per a la Rehabilitació d'habitatges rurals.

#### IV.6.2 EROSIÓ DE LES PECES DE TERRA CUITA

Per a les parets de tova de la planta baixa i al segona planta en les que s'ha després el revestiment es realitzarà un nou revestiment de la següent manera:

1. Es mullarà tota la paret en les dues cares en tot el seu gruix per evitar que el mur absorbeixi l'aigua del morter de revestiment provocant la seva fissuració i el despeniment.
2. Es col·locarà una primera capa de replè de 3 a 5 mm de gruix amb morter de calç hidratada que millorarà l'adherència amb el mur, la impermeabilitat i l'aspecte estètic.

3. Quan s'hagi acabat la primera capa es passarà un raspall sobre el morter fresc fent la superfície rugosa i millorar l'adherència amb la segona capa.
4. Passats 7 dies com a mínim s'aplicarà la segona capa, que donarà l'estètica i l'acabat del mur, amb una mescla de calç viva, arena i aigua amb un gruix de 5 mm.
5. Es deixarà assecar uns dies i passat aquest temps es pintarà.

#### **IV.6.3 BRUTÍCIA I PLATINES EN ENVANS**

Per a la intervenció de tots aquells elements verticals que es troben bruts o amb pàtines, deguts altres lesions, és procedirà de la següent manera.

1. En primer lloc, es netejaran tots els paraments amb aire a pressió per eliminar totes les partícules de pols o brutícia no adherides als envans.
2. Acte seguit, es realitzarà un raspallat amb aigua i sabó per així eliminar les pàtines. Aquest procediment es realitzarà diverses vegades per estovar la brutícia, fins que aquestes desapareguin.

### **IV.7 ESCALES**

#### **IV.7.1 DESGAST DE L'ARESTA FRONTAL DE FUSTA DE L'ESCALA CENTRAL**

En l'escala central, les arestes frontals de fusta es troben desgastades i erosionades per l'ús. La seva intervenció consistirà en substituir aquelles peces que estiguin molt degradades per unes de noves. En el cas de trobar alguna rajola ceràmica en mal estat també serà substituïda per una de similars característiques.

1. El primer pas es netejar la zona d'actuació de pols i brutícia, que impedeixin la bona execució del treball.
2. Es procedirà a l'extracció dels perfils de fusta.
3. Es netejarà el buit que han deixat les peces extretes, per poder col·locar les noves de iguals característiques, garantint una bona adherència.
4. Les arestes frontals es s'enganxaran a la base amb morter epoxídic. En cas de substituir alguna peça ceràmica aquesta es rebrà amb morter M-40.

#### **IV.7.2 DESGAST DELS GRAONS DE PEDRA**

El primer tram de les escales centrals realitzat amb pedra, es troba erosionat de forma superficial. Es planteja la següent intervenció.

1. Abans d'actuar en els graons, es raspallaran i netejaran les superfícies afectades, eliminant la brutícia i qualsevol altre tipus d'organisme que pugui impedir l'actuació.

2. Posteriorment, es consolidarà la pedra. Per fer-ho es xoparà la pedra afectada amb hidròxid càlcic. Aquest hidròxid omplirà els porus produïts en el procés d'erosionament, cristal·litzant-se en l'evaporació de l'aigua i alhora consolidant la pedra. Aquest procés es repetirà de 20 a 50 vegades, realitzant-se amb sulfatadora.
3. Un cop seca la superfície de la pedra, se li aplicarà una capa de protecció fins a la saturació, composta a base de polisiloxans amb gran poder hidrofugant i a més, permetent la transpiració sense alterar la textura i tonalitat dels elements.

#### **IV.7.3 OXIDACIÓ DE LES BARANES**

S'ha observat que les baranes de l'exterior presenten oxidació degut a la manca de manteniment. Per a la seva intervenció es proposa:

1. Raspallar tota la superfície de les baranes amb un raspall de pua d'acer amb la finalitat d'eliminar tot l'òxid i les restes de pintura existent.
2. S'aplicarà una capa d'imprimació a base de resines alquídiques i pigment anticorrosiu de fosfat de zinc.
3. Un cop transcorregut el temps d'assecat, se'ls hi aplicarà dues capes d'esmalt antioxidant efecte forja, de textura molt fina, aportant un acabat altament decoratiu i de fàcil neteja.

#### **IV.7.4 OXIDACIÓ DELS GRAONS DE L'ESCALA EXTERIOR**

Per a l'oxidació observada en els graons de l'escala metàl·lica exterior es seguirà la mateixa metodologia del punt anterior. Com acabat final i per a millorar l'estètica es col·locaran peces ceràmiques de gres rústic antilliscant tal com es descriu en la memòria constructiva.

#### **IV.7.5 MICROORGANISMES EN GRAONS DE FORMIGÓ**

Per a l'eliminació dels microorganismes observats en els graons de formigó de l'escala exterior es seguirà el següent procés:

1. S'aplicarà amb un raspall o pinzell un producte bioactiu antimolsa diluït amb aigua amb una proporció de 1/3.
2. Es deixarà actuar el producte durant 24 hores.
3. Un cop transcorregut aquest temps es fregarà la superfície enèrgicament per eliminar els residus resultats. S'aclarirà la superfície amb abundant aigua.
4. Aquest procés es repetirà fins a l'eliminació total dels microorganismes.
5. Per a evitar que tornin a aparèixer s'impregnaran els graons amb beurada de ciment que omplirà els porus del formigó i farà la superfície més impermeable i amb un ph bàsic.

#### **IV.7.6 DESPRENIMENT DE L'ARREBOSSAT DE GUIX EN LA VOLTA D'ESCALA DEL CELLER**

En el celler es tornarà a enguixar la volta de l'escala, que com ja s'ha dit en el diagnosi, presenta un despreniment de l'enguixat deixant l'encanyissat vist. Si la superfície de l'encanyissat és massa llisa es clavaràn claus per a millorar l'adherència del guix a la superfície.

#### **IV.8 REVESTIMENTS**

##### **IV.8.1 DESPRENIMENTS DEL REVESTIMENT EN PARAMENTS VERTICALS INTERIORS**

Els revestiments dels paraments verticals que es trobin en mal estat s'eliminaran i es substituiran.

1. Es repicarà integrament tots els paraments verticals, eliminant qualsevol resta de pintura, guix i/o arrebossat existent, deixant així la paret nua. S'haurà de tenir en compte de no malmetre el material de la paret.
2. Abans de realitzar el pas següent s'haurà de comprovar que la paret està totalment seca.
3. En les parets de maçoneria, es col·locarà en totes les cantonades una malla de fibra de vidre i resistent a la alcalinitat del ciment, capaç d'absorbir possibles moviments.
4. Seguidament es procedirà a donar l'acabat als paraments. S'arrebossaran a reglejat amb morter totes aquelles parets que siguin de maçoneria per donar-li planeïtat. Posteriorment es realitzarà l'acabat. Els envans ceràmics s'enguixaran a bona vista reglejats a les cantonades i posteriorment es pintaran.

##### **IV.8.2 PÀTINES EN REVESTIMENTS**

Els revestiments de les parets interiors amb presència de pàtines, es substituiran tal i com s'ha dit en el punt anterior. Les pàtines degudes a filtracions d'aigua no apareixeran de nou ja que la causa ja estarà eliminada.

#### **IV.9 PAVIMENTS**

##### **IV.9.1 HUMITATS PER CAPIL·LARITAT EN LA PLANTA BAIXA**

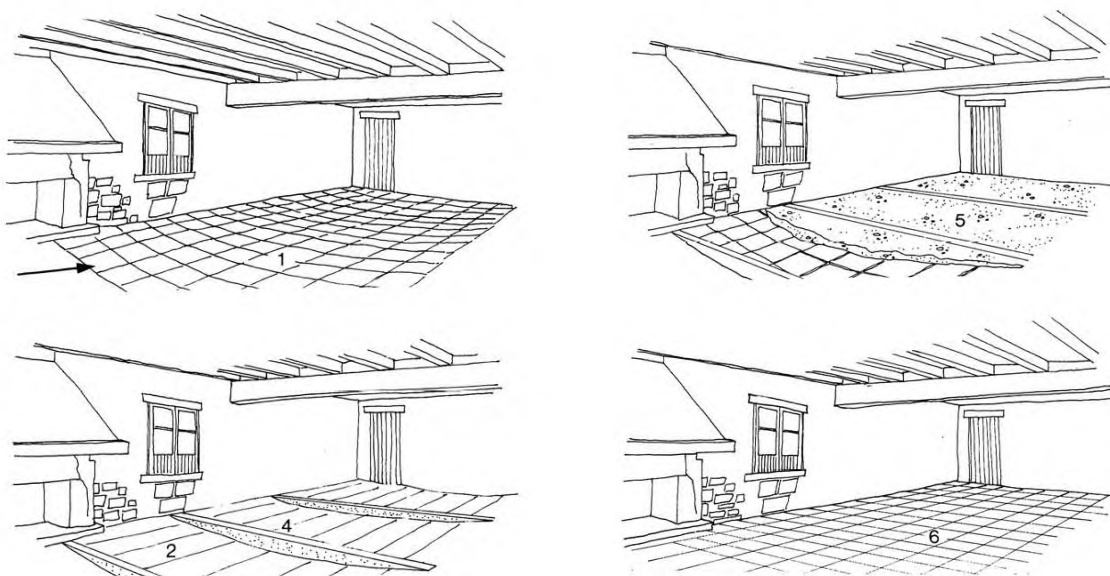
Per evitar les humitats per capil·laritat que presenten els paviments de la planta baixa i celler el realitzarà una solera descrita en la memòria constructiva.

##### **IV.9.2 ENFONSAMENT DEL PAVIMENT**

El terra del menjador A i l'Habitació B presenta una deformació excessiva, i encara que els càlculs determinin que les bigues compleix a Estats Límits, s'haurà de realitzar una actuació per tal d'anivellar el paviment. En aquesta intervenció s'haurà de calcular si l'embigat suporta l'increment de càrrega.

## Procés:

1. S'estintolarà el sostre per la sala inferior.
2. S'extraurà el paviment existent amb molta cura per a que posteriorment es pugui reutilitzar.
3. Es definiran unes mestre de morter o de maó per guiar el material d'anivellament.
4. S'avocarà el formigó lleuger com a material de rebliment.
5. En el Menjador A es col·locarà l'antic paviment d'acabat. Si en el procés d'extracció del paviment es trenqués alguna peça, aquesta es substituiria per una de característiques similars. En l'Habitació B es col·locarà el nou paviment de terratzo.
6. Es retirarà l'estintolament.



*Imatge IV.9.1. Anivellament de paviment deformat. Extret de la pàg. 89 de Solucions constructives per a la Rehabilitació d'habitatges rurals.*

### **IV.9.3 ENFONSAMENT DEL REPLÈ DE L'ENTREBIGAT**

En el paviments de la Sala C de la segona planta hi ha una zona on s'han produït esqueraments del paviment a causa de la compressió del material de l'entrebigat. Per a la seva intervenció:

1. S'estintolarà el revoltó i les bigues de les bores per la sala inferior.
2. Es retiraran amb molta cura les peces ceràmiques que hi ha entre les dues bigues per a reutilitzar-les posteriorment.
3. Es replanarà el buit amb formigó lleuger d'arlita.
4. Es col·locaran de nou les peces ceràmiques que conformen el paviment.
5. Es desestintolarà.

#### **IV.9.4 TRENCAMENT DE RAJOLES**

S'ha observat que en alguns paviments hi ha peces ceràmiques i hidràuliques trencades, amb la qual cosa aquestes peces seran substituïdes.

1. Es retirarà la peça malmesa amb mitjans auxiliars.
2. Es netejarà el buit deixat de pols i brutícia, amb la finalitat d'assegurar una bona adherència de la nova peça.
3. Es col·locarà la peça nova d'iguals o similars característiques amb morter M-40.

#### **IV.10 FUSTERIA**

##### **IV.10.1 FUSTERIA INTERIOR**

Hi ha portes que es troben en mol mal estat, aquestes seran substituïdes. En canvi, hi ha portes que es troben en bon estat de conservació, encara que mai hagin tingut un manteniment i estan afectades per l'atac d'insectes xilòfags, entre d'altres, es restauraran per poder-les conservar. Per tant s'han de diferenciar dos mètodes d'actuació: substitució i restauració.

##### **Substitució de portes:**

1. Es retiraran totes aquelles portes que es trobin en un estat avançat de deteriorament i es substituiran per unes de dimensions iguals a les originals. Per saber les característiques de cada porta substituïda veure plànol de fusteria.

##### **Restauració de portes:**

1. Es procedirà al decapat mitjançant l'escalfament amb un bufador i es rascarà la pintura que recobreix les portes.
2. El procés curatiu consistirà en l'aplicació polvoritzada de líquid insecticida a base de clorpirifós sobre la superfície vista de la fusta, repetint aquest procés fins a tres vegades.
3. Posteriorment, s'envernissaran totes les portes amb vernís sintètic, amb una capa de protector químic i dues capes posteriors d'acabat amb superfície brillant.

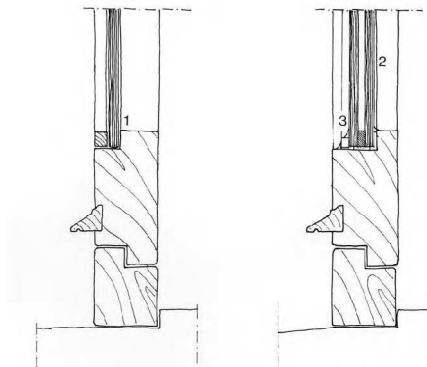
##### **IV.10.2 FUSTERIA EXTERIOR**

En la vivenda es troben finestres i balconeres en un estat de degradació molt avançat. Aquestes seran substituïdes per unes de noves amb iguals o similars característiques que l'existent amb la finalitat de conservar l'estètica original. No obstant també es poden trobar fusteries en bon estat de conservació, encara que mai hagin tingut un manteniment i es vegin afectades per atacs d'insectes xilòfags, pel que aquestes seran restaurades. Per tant, es poden diferenciar dos mètodes d'actuació: substitució i restauració, els quals ja han estat definits en el punt anterior.

Amb la finalitat de millorar l'aïllament acústic de les finestres i balconeres de fusta, que disposen de vidres massa prims, de 3 mm o que tenen juntes obertes entre el vidre i la fusta o entre les fulles dels bastiments es proposa la següent solució:

**En el cas que el galze sigui suficient:**

1. Es substituirà el vidre antic per un de nou de 6+6+6 mm i es segellaran acuradament tots el junts.

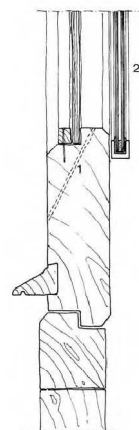
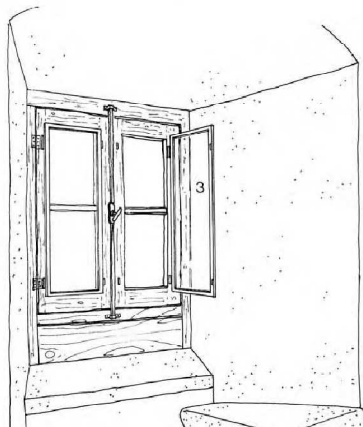


*Imatge IV.10.1. Substitució de vidre de 3 mm per vidre de 6+6+6 en finestra de fusta. Extret de la pàg. 55 de Solucions constructives per a la rehabilitació d'habitatges rurals.*

**En el cas que el galze no sigui suficient:**

Si la secció del galze no es pot ampliar per a col·locar un nou vidre més gruixut, es posarà un contra envidrament.

1. Primerament es foradarà la part baixa de la finestra, a l'espai que queda entra la fulla vella i nova, per tal d'evacuar a l'exterior les aigües de condensació.
2. Després es col·locarà sobre la fulla de la finestra un marc practicable de petita secció amb un vidre de 6 mm. Es necessari que aquest marc sigui practicable per tal que permeti netejar els vidres i ventilar les condensacions que s'hi puguin produir. S'haurà de tenir en compte l'augment de pes que s'afegeix a la finestra vella i comprovar si les frontisses existents són prou fortes o cal canviar-les.



*Imatge IV.10.2. Millora de l'aïllament tèrmic amb contra envidrament. Extret de la pàg. 57 de Solucions constructives per a la rehabilitació d'habitatges rurals.*

Per tal de millorar l'estanquitat, per reduir les pèrdues de calor i per millorar l'aïllament acústic, s'intervindrà en els elements de tancament col·locant ribets aplicats a les fulles de la finestra







## V.1 DESCRIPCIÓ DE LA REFORMA

### V.1.1 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA REFORMA

En l'edifici objecte d'estudi es faran un seguit d'actuacions.

En la construcció principal, es vol incorporar un ascensor per a facilitar la comunicació entre les diferents plantes. En la primera planta s'eliminarà la cuina nova i s'arreglarà l'antiga cuina per a que torni a tenir la seva funció original. En les habitacions de grans dimensions s'incorporaran cambres higièniques i s'adaptaran les sales que actualment són trasters per a que puguin ser habitades. En la construcció annexa, es reformaran les dues plantes. La planta baixa continuarà tenint la funció de garatge i la primera es destinarà a vivenda, fent una casa independent a la construcció principal. La comunicació entre aquestes dues plantes s'aconseguirà incorporant un ascensor en la part interior i reformant les escales existents en la part exterior.

En tota l'edificació s'ha de substituir la instal·lació elèctrica, la de lampisteria i la de sanejament adaptant-les a la normativa vigent.

No es modificarà la volumetria de l'edifici però si la composició de façana, i s'haurà de tenir en compte l'increment de les càrregues en l'estructura existent.

### V.1.2 ÚS CARACTERÍSTIC DE L'EDIFICI I ALTRES USOS PREVISTOS

L'habitatge és d'ús residencial.

### V.1.3 QUADRE GENERAL DE SUPERFÍCIES CONSTRUÏDES I ÚTILS

BLOC 1	
PLANTA SEMISOTERRADA	
SUPERFÍCIE ÚTIL	
	Sup. (m2)
Celler	32,87 m2
<b>TOTAL SUP. ÚTIL</b>	<b>32,87 m2</b>
SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA	
Superfícies Habitatge	40,46 m2
Superfícies Exterior	0,00 m2
<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>40,46 m2</b>
PLANTA BAIXA	
SUPERFÍCIE ÚTIL	
	Sup. (m2)
Entrada	22,43 m2
Garatge A	46,17 m2
Habitació escala A	7,30 m2
Habitació escala B	25,28 m2
Magatzem A	21,95 m2

Magatzem B	6,05	m2
Magatzem C	29,04	m2
Pati	116,04	m2
Porxo	14,57	m2
Escala	10,11	m2
<b>TOTAL SUP. ÚTIL</b>	<b>233,64</b>	<b>m2</b>

#### SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA

Superfícies Habitatge	240,31	m2
Superfícies Exterior	116,04	m2
<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>356,35</b>	<b>m2</b>

#### PLANTA PRIMERA

##### SUPERFÍCIE ÚTIL

	Sup. (m2)	
Escala	15,15	m2
Habitació A	21,50	m2
Vestidor A	7,17	m2
Bany A	2,31	m2
Menjador A	23,31	m2
Sala de jocs	15,55	m2
Passadís A	8,91	m2
Bany 0	6,78	m2
Cuina-estar	21,83	m2
Sala d'estar	38,88	m2
Rentador	1,39	m2
Terrassa A	23,25	m2
Terrassa B	3,25	m2
Balcó A	1,47	m2
Balcó B	1,47	m2
<b>TOTAL SUP. ÚTIL</b>	<b>177,50</b>	<b>m2</b>

#### SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA

Superfícies Habitatge	197,17	m2
Superfícies Exterior	29,44	m2
<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>226,61</b>	<b>m2</b>

#### PLANTA SEGONA

##### SUPERFÍCIE ÚTIL

	Sup. (m2)	
Balcó C	1,47	m2
Balcó D	1,47	m2
Sala C	23,31	m2
Habitació C	16,69	m2
Vestidor C	4,93	m2
Bany C	2,32	m2
Habitació D	13,70	m2
Vestidor D	5,22	m2
Bany D	4,29	m2
Sala D	23,28	m2
Habitació E	16,31	m2
Bany E	3,93	m2

Galeria	25,22 m2
Escala	15,15 m2
<b>Total Superfície</b>	<b>155,82 m2</b>

**SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA**

Superfícies Habitatge	195,57 m2
Superfícies Exterior	2,94 m2
<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>198,51 m2</b>

**PLANTA SOTACOBERTA**
**SUPERFÍCIE ÚTIL**

	Sup. (m2)
Habitació F	15,15 m2
Bany F	4,26 m2
Habitació G	16,00 m2
Vestidor G	4,32 m2
Bany G	2,31 m2
Habitació H	12,93 m2
Vestidor H	5,14 m2
Bany H	4,46 m2
Sala E	24,19 m2
Distribuïdor	2,02 m2
Escala	15,15 m2
<b>Total Superfície</b>	<b>105,93 m2</b>

**SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA**

Superfícies Habitatge	135,65 m2
Superfícies Exterior	0,00 m2
<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>135,65 m2</b>

**TOTAL SUPERFÍCIE ÚTIL**  
**TOTAL SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA**

705,76 m2

957,58 m2

## BLOC 2

## PLANTA BAIXA

## SUPERFÍCIE ÚTIL

	Sup. (m2)
Garatge B	64,94 m2
Aseo	4,94 m2
Quartet	5,23 m2
<b>TOTAL SUP. ÚTIL</b>	<b>75,11 m2</b>

## SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA

Superfícies Habitatge	95,06 m2
Superfícies Exterior	0,00 m2
<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>95,06 m2</b>

## PLANTA PRIMERA

## SUPERFÍCIE ÚTIL

	Sup. (m2)
Rebedor	2,30 m2
Menjador-estar	26,41 m2
Cuina	9,64 m2
Despatx	4,85 m2
Habitació B	11,11 m2
Habitació I	8,17 m2
Bany B	6,50 m2
Passadís B	4,93 m2
<b>TOTAL SUP. ÚTIL</b>	<b>73,91 m2</b>

## SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA

Superfícies Habitatge	95,06 m2
Superfícies Exterior	0,00 m2
<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>95,06 m2</b>

<b>TOTAL SUPERFÍCIE ÚTIL</b>	<b>149,02 m2</b>
<b>TOTAL SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA</b>	<b>190,12 m2</b>

---

#### **V.1.4 TERMINI D'EXECUCIÓ DE L'OBRA**

S'estima un termini d'execució de l'obra de 5 mesos.

#### **V.2 PRESTACIONS DE L'EDIFICI**

En el present apartat es defineixen les exigències bàsiques que haurà de satisfer l'edifici segons el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) i altres normatives aplicables en el projecte per a complir amb els requisits bàsics de seguretat i habitabilitat que la Llei d'Ordenació de la Edificació (LOE) estableix en els apartats 1b) i 1c) de l'article 3 com objecte de qualitat de l'edificació.

##### **V.2.1 REQUISITS BÀSICS RELATIUS A LA SEGURETAT**

###### Exigències bàsiques de seguretat estructural (SE)

Seguretat estructural, de tal manera que no es produeixin en l'edifici, o parts del mateix, danys que tinguin el seu origen o afectin a la fonamentació, els suports, les bigues, els sostres, els murs de càrrega o altres elements estructurals, i que comprometen directament la resistència mecànica i la estabilitat de l'edifici.

###### Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi (SI)

Seguretat en cas d'incendi, de tal manera que els ocupants puguin desallotjar l'edifici en condicions de seguretat, es pugui limitar l'extensió de l'incendi dins del propi edifici i dels adjacents i es permeti l'actuació dels equips d'extinció i rescat.

###### Exigències bàsiques de seguretat d'utilització (SU)

Seguretat d'utilització, de tal manera que l'ús normal del edifici no suposi risc d'accident per a les persones.

##### **V.2.2 REQUISITS BÀSICS RELATIUS A L'HABITABILITAT**

###### Exigències bàsiques de salubritat (HS)

Higiene, salut i protecció del medi ambient, de tal manera que arribi a les condicions acceptables de salubritat i estankitat en l'ambient interior de l'edifici i aquest no deteriori el medi ambient en el seu entorn immediat, garantint una adequada gestió de tota classe de residus.

###### Exigències bàsiques de protecció enfront al soroll (HR)

Protecció contra el soroll, de tal manera que el soroll percebut no posi en perill la salut de les persones i els permeti realitzar satisfactòriament les seves activitats.

---

### Exigències bàsiques de estalvi d'energia (HE)

Estalvi d'energia i aïllament tèrmic, de tal manera que s'aconsegueixi un ús racional de l'energia necessària per a l'adequada utilització de l'edifici.

#### **V.2.3 REQUISITS BÀSICS RELATIUS A LA FUNCIONALITAT**

Utilització, de tal manera que la disposició i les dimensions dels espais i la dotació de les instal·lacions facilitin l'adequada realització de les funcions previstes en l'edifici.

Accessibilitat, de manera que es permeti a les persones amb mobilitat reduïda i comunicació reduïda l'accés i la circulació per l'edifici en els termes previstos en la seva normativa específica.

Accés als serveis de telecomunicació, audiovisuals i d'informació d'acord amb lo establert en la seva normativa específica.

Facilitat per l'accés dels serveis postals, mitjançant la dotació de les instal·lacions apropiades per l'entrega dels enviaments postals, segons el que es disposi en la seva normativa específica.

Lleida, juliol de 2010

Laia Anna Feliu Piñol



---

### **V.3 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA**

#### **V.3.1 TREBALLS PREVIS**

##### **V.3.1.1 OBTENCIÓ DELS PERMISOS**

El promotor ha d'obtenir les llicències i els permisos corresponents per la realització de les obres d'acord a la normativa vigent.

##### **V.3.1.2 BALLAT DE LA ZONA**

Abans d'iniciar els treballs s'haurà de ballar la zona per tal d'evitar possibles danys als vianants que passin per les immediacions de la casa.

#### **V.3.2 ENDERROCS, SERVEIS AFECTATS I REPLANTEIG**

##### **V.3.2.1 ENDERROCS**

En el moment d'enderrocar s'intentarà recuperar la major part possible d'elements constructius per a la seva reutilització i reciclatge.

##### **V.3.2.2 DESMUNTATGE DE MATERIALS DE REVESTIMENT, ACABATS I DECORACIÓ**

En primer lloc, es desmuntaran els elements arquitectònics no portants que es vulguin reutilitzar amb la finalitat d'evitar que es malmetin pel procés de desmuntatge.

Abans de retirar aquets elements caldrà comprovar que no estiguin sotmesos a esforços i que no formin part de cap elements portant, com és el cas dels paviments hidràulics que poden formar part de la secció resistent útil del sostre. En el cas de que aquest element d'acabat formi part del element estructural caldrà estintolar l'element que té la càrrega.

##### **V.3.2.3 DESMUNTATGE D'INSTAL·LACIONS**

Les instal·lacions a substituir, la instal·lació de lampisteria i sanejament, la instal·lació elèctrica i la de calefacció, s'hauran d'anular abans de ser retirades. La seva extracció serà a l'invers al seu procés d'instal·lació i primer es trauran les instal·lacions vistes i fàcilment desmontables. En el cas de les conduccions encastades, si el procés de desmuntatge in situ és complex o no es pot fer amb prou seguretat, es desmuntaran a terra, un cop s'ha enderrocat l'element constructiu del què formen part si aquest s'ha d'enderrocar.

##### **V.3.2.4 ENDERROC DE L'ÚLTIMA PLANTA**

Abans d'iniciar el desmuntatge dels elements estructurals de les cobertes és convenient reduir tant com sigui possible la càrrega que suporten aquets elements, per tant, en primer lloc es

desmuntaran els elements arquitectònics recuperables que no formin part de l'estructura de l'edifici i que no siguin suport d'un altre element, com són les teules ceràmiques corbes. En segon lloc es desmuntaran els materials i elements reciclables que tampoc tinguin funcions estructurals, com són els cabirons de fusta que aguanten les teules. En tercer lloc es desmuntaran els elements estructurals que són suport d'un altre element, amb un previ estintolament, com són les bigues que formen la seva pendent. Per últim s'enderrocaran els tancaments exteriors no estructurals fets a base de totxana, deixant intactes els pilars i parets estructurals fets amb pedra sorrenca.

Ja que la coberta és inclinada, es començarà el desmuntatge pel carener, seguint el sentit descendent, fins als aiguafons i els voladissos, en ordre simètric, de manera que no es produeixin caigudes de trams per desequilibri de càrregues.

### V.3.2.5 ENDERROC D'ENVANS I PARETS INTERIORS

Abans de l'enderrocament dels envans cal comprovar si estan sotmesos a càrregues verticals transmeses pel sostre a causa d'una excessiva deformació. En cas afirmatiu, caldrà estintolar el sostre abans d'iniciar l'enderrocament de l'envà.

### V.3.2.6 ENDERROC DE PARETS DE FAÇANA

En aquest treball no es preveu enderrocar cap paret de façana amb funció estructural, no obstant si fos necessari caldria desmuntar prèviament tots els elements constructius situats per sobre.

## V.3.3 SUPERFÍCIES ÚTILS I CONSTRUÏDES

BLOC 1	
PLANTA SEMISOTERRADA	
SUPERFÍCIE ÚTIL	
	Sup. (m2)
Celler	32,87 m2
<b>TOTAL SUP. ÚTIL</b>	<b>32,87 m2</b>
SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA	
Superfícies Habitatge	40,46 m2
Superfícies Exterior	0,00 m2
<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>40,46 m2</b>
PLANTA BAIXA	
SUPERFÍCIE ÚTIL	
	Sup. (m2)
Entrada	22,43 m2
Garatge A	46,08 m2
Habitació escala A	7,30 m2
Habitació escala B	25,28 m2
Magatzem A	21,95 m2
Magatzem B	6,05 m2

Magatzem C	29,04	m2
Pati	116,04	m2
Porxo	14,57	m2
Escala	10,11	m2
<b>TOTAL SUP. ÚTIL</b>	<b>233,55</b>	<b>m2</b>

#### SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA

Superfícies Habitatge	240,31	m2
Superfícies Exterior	116,04	m2
<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>356,35</b>	<b>m2</b>

#### PLANTA PRIMERA

##### SUPERFÍCIE ÚTIL

	Sup. (m2)	
Escales	15,15	m2
Habitació A	13,65	m2
Vestidor A	7,17	m2
Bany A	2,31	m2
Menjador A	23,31	m2
Sala de jocs	15,55	m2
Passadís A	8,91	m2
Bany 0	6,78	m2
Cuina-estar	21,71	m2
Sala d'estar	38,59	m2
Rentador	1,39	m2
Terrassa A	23,25	m2
Terrassa B	3,25	m2
Balcó A	1,47	m2
Balcó B	1,47	m2
<b>TOTAL SUP. ÚTIL</b>	<b>169,24</b>	<b>m2</b>

#### SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA

Superfícies Habitatge	197,17	m2
Superfícies Exterior	29,44	m2
<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>226,61</b>	<b>m2</b>

#### PLANTA SEGONA

##### SUPERFÍCIE ÚTIL

	Sup. (m2)	
Balcó C	1,47	m2
Balcó D	1,47	m2
Sala C	23,24	m2
Habitació C	16,32	m2
Vestidor C	4,93	m2
Bany C	2,32	m2
Habitació D	13,70	m2
Vestidor D	5,22	m2
Bany D	4,29	m2
Sala D	23,28	m2
Habitació E	16,31	m2
Bany E	3,80	m2
Galeria	24,31	m2

Escala	15,15 m2
<b>Total Superfície</b>	<b>154,34 m2</b>

**SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA**

Superfícies Habitatge	195,57 m2
Superfícies Exterior	2,94 m2
<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>198,51 m2</b>

**PLANTA SOTACOBERTA**
**SUPERFÍCIE ÚTIL**

	Sup. (m2)
Habitació F	15,15 m2
Bany F	4,24 m2
Habitació G	16,00 m2
Vestidor G	4,39 m2
Bany G	2,31 m2
Habitació H	12,93 m2
Vestidor H	5,14 m2
Bany H	4,46 m2
Sala E	24,19 m2
Distribuïdor	2,02 m2
Escala	15,15 m2
<b>Total Superfície</b>	<b>105,98 m2</b>

**SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA**

Superfícies Habitatge	135,65 m2
Superfícies Exterior	0,00 m2
<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>135,65 m2</b>

<b>TOTAL SUPERFÍCIE ÚTIL</b>	<b>695,98 m2</b>
<b>TOTAL SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA</b>	<b>957,58 m2</b>

## BLOC 2

## PLANTA BAIXA

## SUPERFÍCIE ÚTIL

	Sup. (m2)
Garatge B	64,86 m2
Aseo	4,89 m2
Quartet	5,23 m2
<b>TOTAL SUP. ÚTIL</b>	<b>74,98 m2</b>

## SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA

Superfícies Habitatge	95,06 m2
Superfícies Exterior	0,00 m2
<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>95,06 m2</b>

## PLANTA PRIMERA

## SUPERFÍCIE ÚTIL

	Sup. (m2)
Rebedor	2,27 m2
Menjador-estar	26,24 m2
Cuina	8,95 m2
Despatx	4,85 m2
Habitació B	11,11 m2
Habitació I	8,17 m2
Bany B	6,50 m2
Passadís B	4,93 m2
<b>TOTAL SUP. ÚTIL</b>	<b>73,02 m2</b>

## SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA

Superfícies Habitatge	95,06 m2
Superfícies Exterior	0,00 m2
<b>TOTAL SUP. CONSTRUÏDA</b>	<b>95,06 m2</b>

## TOTAL SUPERFÍCIE ÚTIL

148,00 m2

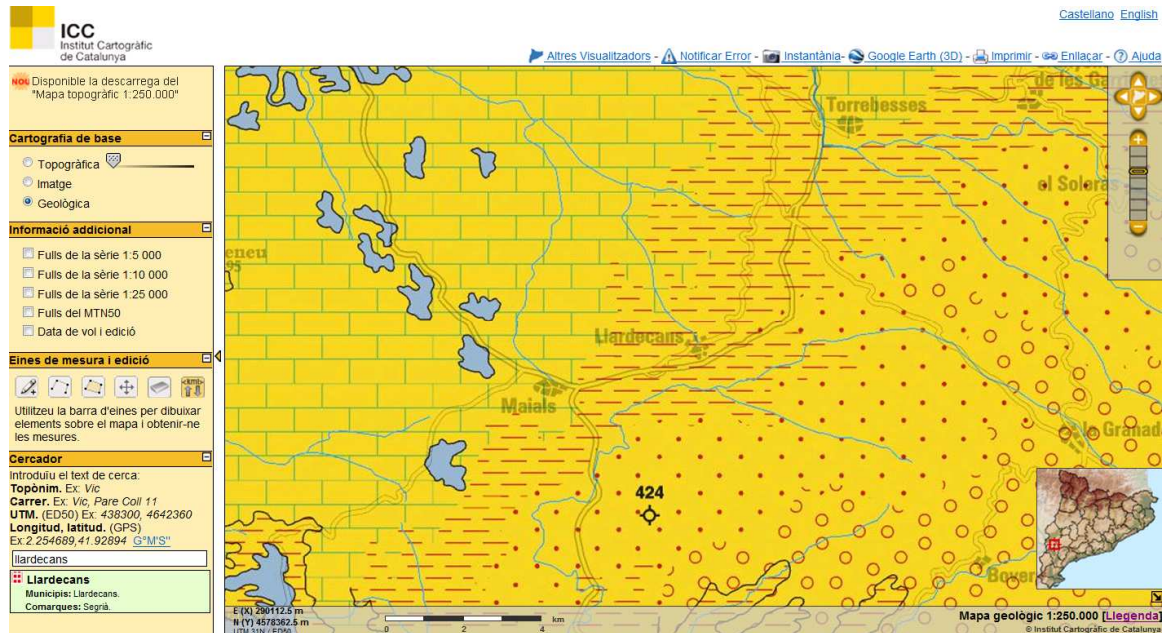
## TOTAL SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA

190,12 m2

### V.3.4 CARACTERÍSTIQUES DEL TERRENY I MOVIMENT DE TERRES

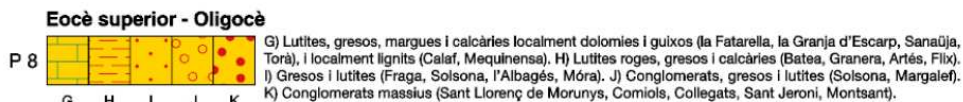
#### V.3.4.1 CARACTERÍSTIQUES DEL TERRENY

Segons el mapa geològic de d'institut geològic de Catalunya, Llardecans es troba en un terreny corresponent amb la tercera etapa del Paleogen de la Era del Cenozoic, l'Oligocè, i està format per lutites roges, gresos i calcàries.



#### CENOZOIC

##### Paleogen



Imatge V.3.1. Mapa Geològic de la zona de Llardecans. Extret de d'institut geològic de Catalunya.

#### V.3.4.2 MOVIMENT DE TERRES

En la planta baixa dels dos blocs, s'excavaran les fosses d'ascensors. En el primer bloc la fossa ha de tenir unes dimensions de 1,85x1,85 metres, amb una profunditat de 1,50 metres. En el segon bloc el forat ha de tenir unes dimensions de 1,95x1,85 metres, amb la mateixa profunditat que l'anterior. Aquestes dimensions en planta s'ampliaran per tal de facilitar els treballs dels operaris i poder col·locar els encofrats a dues cares. Aquesta operació es pot realitzar amb una retroexcavadora, ja que els dos forats es realitzaran en els magatzems i la màquina té suficient espai per entrar.

### **V.3.5 SISTEMA ESTRUCTURAL**

#### **V.3.5.1 FONAMENTS**

En la base de les fosses d'ascensor es disposarà una capa de neteja de 10 cm de gruix amb formigó HL-150/P/20, de consistència plàstica i amb un mida màxima de l'àrid de 20 mm.

Posteriorment es realitzarà una llosa de 25 cm de gruix, amb armadura inferior i superior, deixant preparades les esperes per als murs laterals. Aquets tindran un gruix de 20 cm i serviran de recolzament als murs de fàbrica del forat de l'ascensor que es realitzaran posteriorment.

El formigó utilitzat en la llosa serà HM-25/P/20/IIa, de consistència plàstica i mida màxima de l'àrid de 20 mm abocat amb cubilot. El formigó utilitzat en els murs serà HM-25/B/20/IIa, de consistència tova i mida màxima de l'àrid de 20 mm. Les dues parts s'armaran amb una armadura B500S d'acer en barra corrugades i s'encofrarà amb panells de fusta.

Els laterals dels murs en contacte amb el terreny es protegiran de la humitat mitjançant dues capes de pintura asfàltica. Abans de la seva aplicació es comprovarà que la superfície està neta, sense pols, grasses, ni restes de pintura o cossos estranys.

#### **V.3.5.2 ESTRUCTURA VERTICAL**

Els murs de càrrega dels forats dels ascensors es realitzaran amb maó ceràmic perforat (gero), per a revestir, de dimensions 27,5x12,5x9 cm, de la casa Ceràmica Farreny S.A. Les peces s'uniran amb morter de ciment M-5 i es col·locarà un armat horitzontal "MURFOR" RND.4/Z 100 mm. Abans d'assolir el sostre superior es col·locarà un cercol de formigó armat HA-25/P/20/I, de consistència plàstica i mida màxima de l'àrid de 20 mm, de dimensions 15x20 cm, en tot el contorn del forat d'ascensor que servirà de recolzament a les bigues del sostre i donarà estabilitat i rigidesa al conjunt.

#### **V.3.5.3 ESTRUCTURA HORITZONTAL**

En aquest treball no es planteja cap estructura horitzontal nova, només es reforça l'existent.

### **V.3.6 SISTEMA D'EVOLVENT**

#### **V.3.6.1 SOLERES**

Hi ha zones de la planta baixa que actualment es troben sense paviment, tenint un acabat de terra. Aquestes zones són el Garatge A i B, el Magatzem B i C, i el celler.

Per deixar un millor acabat a la casa i evitar les humitats per capil·laritat, en aquestes sales es realitzarà una solera de formigó HA-25/B/20/IIa fabricat en central i abocat amb cubilot, de 10 cm de gruix, armat amb una malla electrosoldada ME 15x15 de 5 mm de diàmetre, d'acer B 500 T. El

formigó es vibrarà amb regle vibrador i es deixarà un acabat superficial amb el formigó vist realitzant un remolinat mecànic. En els perímetres de la solera es col·locarà una planxa de poliestirè expandit de 2 cm de gruix, per evitar possibles fissures causades per dilatacions diferencials entre els materials.

Abans de procedir en la execució de la solera es posarà una capa d'anivellament de 10 cm de gruix amb formigó HL-150/P/20, de consistència plàstica i amb un mida màxima de l'àrid de 20 mm. Posteriorment es col·locarà una làmina de betum modificat de 3 kg/m<sup>2</sup> de massa, per evitar les humitats de capil·laritat provinents del subsòl i es protegirà amb una capa antipunxament per a evitar danys mecànics en el moment de l'execució de la solera.

#### V.3.6.2 COBERTES

Un cop extrets tots els elements de cobertura i els elements estructurals de la coberta a substituir es procedirà a construir les noves cobertes.

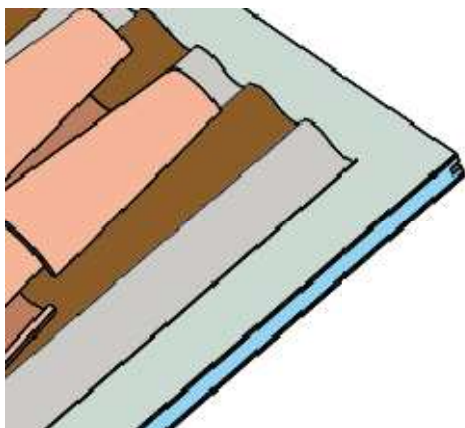
Segons el CTE la pendent mínima de les cobertes inclinades amb elements de cobertura de teules corbes ha de ser de 32%.

##### Coberta tipus G

Les bigues de fusta existents es substituiran per bigues rectangulars de fusta asserrada C-24, de 20x25 cm de dimensió, tractades per evitar possibles atacs biòtics i abiòtics, que serviran de suport als panells sandwich.

A sobre de les bigues es col·locaran uns panells tipus H19+A60+H10 de la casa CuatelArt, S.L de Lleida, formats per un tauler aglomerat hidròfug en la seva cara exterior, un nucli d'espuma de poliestirè extruït i tauler DM amb acabat melaminat de roure en el seu interior. Les mesures dels panells són de 2,50 x 0,60 m. Aquests panells s'han de col·locar a trencajunt i de manera que els seus costats majors quedin perpendiculars als recolzaments, descansant sobre aquests els costats menors del panell. Els panells s'uniran amb una llengüeta en tot el seu perímetre i descansaran sobre tres recolzaments separats a 1,25 m.





*Imatge V.3.2. Col·locació de teules corbes.*

Per a la fixació dels panells a l'estructura s'utilitzaran uns claus en espiral juntament amb volanderes, fent que el clau entri com a mínim 4 cm en la estructura. Aquets hauran de tenir tres punts de fixació per cada recolzament deixant una distància d'almenys 3 cm a l'extrem del panell.

Un cop els panells estiguin fixats a l'estructura es procedirà al segellat de les juntes, per tal d'evitar possibles filtracions d'aigua, amb làmines impermeables transpirables que cobriran tot el conjunt de la coberta.

En els punts de trobada amb paraments verticals aquesta làmina es prolongarà una alçada de 25 cm com a mínim per sobre de la protecció de la coberta, arrodonint-se amb un radi de curvatura de 5 cm. Per evitar que l'aigua de la pluja es filtri pel remat superior de la làmina es farà un forat longitudinal de 5 cm com a mínima a la paret on s'introduirà l'extrem de la làmina.

Per a la col·locació de les teules corbes és necessari posar prèviament un element auxiliar que permeti la ventilació i l'adherència de la teula a aquest. Aquest element serà una placa ondulada asfàltica sotateula de fibres de polietilè d'alta densitat, que a més de fer les funcions anteriors, també protegirà els panells de possibles filtracions d'aigua. Aquest sistema es fixarà mecànicament.

Per a l'execució del lluernari del forat de l'escala, es col·locarà un premarc on es fixarà aquest i els panells sandwich. El lluernari es realitzarà amb una placa de policarbonat cel·lular amb protecció U.V. de 1x1 m, impermeabilitzant tot el seu perímetre. En la part inferior d'aquest, els elements de protecció s'han de col·locar per damunt del sistema prolongant-se 10 cm com a mínim. En la part superior es prolongaran mínim 10 cm per sota.

Es posaran les teules àrabs que s'hagin pogut recuperar, i en el cas de necessitar-ne més, s'utilitzarien d'igual característiques que les originals, intentant utilitzar les teules noves com a canal i les velles com a cobertores. El solapament entre les peces corbes serà d'1/4 de teula, uns 10 cm aproximats i els solapaments entre canals serà d'1/8, uns 5 cm aproximats. Les teules sobresortiran de tot el perímetre de les façanes un mínim de 5 cm.

Es col·locarà un nou canaló de PVC de 4 mm de gruix amb un 1% de pendent, on les teules s'hauran de solapar un mínim de 5 cm.

### Coberta tipus H

Segons els càlculs, l'estructura de la coberta actual de la Sala A i B, cal ser reforçada. Degut a que ha de ser un espai habitat i es volen deixar les bigues vistes, el mètode de reforç seria col·locant perfils metàl·lics en l'interior de totes les bigues, cosa que seria extremadament complex a causa de la llargada de les bigues i la quantitat d'aquestes. Per aquest motiu, i ja que s'han de substituir tots els elements de cobertura per adaptar-la a la normativa vigent, s'ha cregut més convenient substituir les bigues per unes de noves, reduint així, el cost i el temps de la intervenció.

Per tant, aquesta coberta es realitzarà de la mateixa forma que la descrita anteriorment per la coberta de les sales actuals, Traster i Golfes B,C,D i E, amb la diferència que, en aquestes sales es col·locaran bigues amb unes dimensions de 15x30 cm.

### V.3.6.3 FAÇANES

En la cuina nova i el bany E cal refer un tancament exterior per a que compleixi amb les exigències del CTE. Aquest tindrà un gruix total de 20 cm i es realitzarà amb una fulla de fàbrica de maó ceràmic perforat (gero) de 28x12,5x9 cm rebut amb morter de ciment M-5, i un panell aïllant compacte de llana de vidre hidrofugat de 4 cm de gruix. Com acabat es revestirà en la seva part exterior amb un morter de ciment amb acabat pintat i en la part interior s'acabarà amb un enrajolat.

En la segona planta, la paret de tova de la galeria s'aïllarà tèrmicament per la part interior amb un panell compacte de llana de vidre hidrofugat de la casa ISOVER de 50 cm de gruix recolzat sobre una capa de 1,5 cm de morter de ciment. Posteriorment es posarà una placa de guix laminat de 1,5 cm de gruix. En la part exterior es col·locarà una primera capa de morter de calç hidratada de 5 mm de gruix. Amb el morter encara fresc es passarà un raspall fent la superfície més rugosa i millorar l'adherència amb la segona capa a base de morter de calç viva i ciment. L'acabat d'aquesta paret serà amb pintura plàstica de color ocre igual que en la resta de façanes.

La façana de la galeria s'arrebossarà amb morter de ciment tant per la part interior com per la part exterior i posteriorment s'acabarà amb dues capes de pintura plàstica.

En la part posterior de la última planta, en la Sala E i l'habitació H, es construiran de nou les façanes. Aquestes façanes tindran un gruix de 30 cm i es construiran amb una fulla interior de fàbrica de maó buit no vist (totxana) de 28x12,5x8,8 cm, una capa de 4 cm de gruix d'aïllament tèrmic a base de plafons semirígids de llana de roca volcànica fixat amb morter adhesiu projectat, una càmera d'aire de 3 cm de gruix, una fulla exterior de maó ceràmic perforat (gero) de 28x12,5x9 cm amb morter de ciment M-5. L'acabat interior es realitzarà amb una capa de 1,5 cm guix, mentre que en l'exterior, s'acabarà amb un arrebossat de ciment i dues capes de pintura plàstica de color ocre.

#### V.3.6.4 FUSTERIA I SERRALLERIA EXTERIOR

Totes les portes, finestres i balconeres exteriors noves seran de fusta de roure per envernissar, mantenint l'aspecte rústic de la casa. Les característiques de cada una estan definides en els plànols de fusteria.

Les manetes de les finestres es col·locaran a una alçada de 1,40 m del terra i els vidres seran amb càmera de 6+6+6.

### V.3.7 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ

#### V.3.7.1 ENVANS I ELEMENTS DIVISORIS

Hi haurà diferents tipus d'envans divisoris amb elements ceràmics de la casa Ceràmica Farreny S.A.

1. Envà de 8 cm de gruix fet amb maó gafa de 27x13x5 cm per a revestir, col·locat amb morter de ciment 1:4.
2. Paredó de 10 cm de gruix fet amb totxana de 28x13x7,5 cm per a revestir, col·locat amb morter de ciment 1:4.
3. Paret de 15 cm de gruix realitzat amb Gero 10R de 27,5x12,8x9 cm per a revestir, col·locat amb morter de ciment CEM I.

Ceràmica Farreny, S.A. (CERFASA)	
	Maó Gafa 270x130x50 mm 2,2 kg
	Tochaneta de 7 280x130x75 mm 2 kg
	Gero 10R 275x128x90 mm 2,7 kg

Taula V.3.1. Característiques dels maons de Ceràmica Farreny S.A.

#### V.3.7.2 FUSTERIA I SERRALLERIA INTERIOR

Totes les portes interiors noves seran de fusta de roure per envernissar, mantenint l'aspecte rústic de la casa. Les característiques de cada una estan definides en els plànols de fusteria.

### V.3.8 SISTEMA D'ACABATS EXTERIORS

#### V.3.8.1 REVESTIMENTS DE PARAMENTS VERTICALS

En la façana principal s'aplicarà una mà d'imprimació de vernís acrílic per fixar la superfície i consolidar-la. Posteriorment s'aplicaran dues mans d'acabat amb pintura plàstica satinada Tipus HIDRALUX de color ocre de la casa Titantux, diluïda amb un 10% d'aigua a base d'un copolímer acrílic-vinílic impermeable a l'aigua de pluja, permeable al vapor d'aigua i antifloridura per protegir el parament.

En les façanes posteriors es realitzarà un revestiment continu de morter de ciment M-5, mestrejat de 1,5 cm de gruix amb un acabat remolinat. Aquest anirà armat amb una malla de fibra de vidre al centre del seu gruix.

Abans d'actuar sobre els paraments caldrà netejar el suport per a que estigui net, sec i exempt de pols, grassa i matèries estranyes.

En la planta baixa es realitzarà un sòcol aplacant amb peces de formigó que imitin de pedra amb una alçada d'1m que protegirà al parament de la humitat. Aquestes peces també es col·locaran en els perímetres de les obertures i en els extrems de les façanes. Com acabat final del morter de ciment, es donaran dues capes de pintura amb la mateixa pintura que en la façana principal.

En les façanes posteriors es realitzaran ràfecs decoratius amb peces prefabricades de poliestirè expandit amb additius retardants de la flama, tractat amb film de Cemoflok que li confereixi resistència a l'impacte, a la erosió i a la radiació ultraviolada, rebut amb massilla especial Cemoflok-M-10 i amb acabat final de pintura plàstica.

#### V.3.8.2 PAVIMENTS

En el pati posterior es deixarà una part enjardinada i en una altra part s'hi col·locarà un paviment de llambordes ceràmiques de color vermell llis, de 20x10x5 cm, aparellades a trencajunt, sobre una capa de morter M-15 d'uns 3 cm de gruix de consistència dura. Es deixaran juntes de dilatació de 2 cm en tot el gruix de l'empedrat, com a mínim cada 5x5 m, que posteriorment es segellaran, deixant entre elles una junta de separació entre 6 i 10 mm pel seu posterior reblert amb morter M-15 de consistència tova o fluida.

En l'escala exterior es col·locarà un revestiment en els esglaons amb peces ceràmiques de gres rústic antilliscants amb entornpeu, rebudes amb morter de ciment M-5 i rejuntades amb beurada de ciment blanc acolorit amb la mateixa tonalitat que les peces.

### **V.3.9 SISTEMA D'ACABATS INTERIORS**

#### V.3.9.1 REVESTIMENTS DE PARAMENTS VERTICALS

En les cambres higièniques noves es col·locarà una rajola ceràmica esmaltada brillant de dimensions 28x14 cm, col·locada amb morter de ciment 1:4 i rejuntat amb beurada CG1, mentre que l'acabat dels paraments verticals de la cuina seran amb rajola ceràmica de valència de 20x20 cm.

Els parament verticals interiors nous s'arrebossaran amb guix i es pintaran amb pintura plàstica. Els paraments existents que es trobin en bon estat i no requereixin sanejament també es pintaran amb pintura plàstica.

### V.3.9.2 PAVIMENTS

El paviment de la cuina, la sala d'estar i la sala de jocs serà amb rajola de terratzo de les mateixes característiques que les sales de les bores col·locada sobre un llit de morter de ciment M-5 recolzat directament sobre el forjat i rejuntat amb beurada de ciment acolorit amb la mateixa tonalitat de les rajoles.

Per al paviment de les cambres higièniques noves de les plantes primera i segona es conservarà el paviment existent.

En la tercera planta es col·locarà un paviment nou en tota la seva superfície, conservant el tros pavimentat de l'escala. Aquest serà a base de rajoles ceràmiques de 14x28 cm sobre una capa de 4 cm de morter de ciment M-10, rebudes amb adhesiu de ciment i es rejuntarà amb beurada de ciment acolorida amb la mateixa tonalitat de les peces. Es posarà el mateix tipus de paviment en el traster i la galeria de la segona planta i en la planta primera del segons bloc.

En l'aseo i el quartet de la planta baixa del bloc 2 es col·locarà un paviment de rajoles ceràmiques de gres esmaltat de 33x33 rebudes amb adhesiu de ciment i es rejuntarà amb una beurada de ciment acolorida amb la mateixa tonalitat de les peces.

Totes les sales disposaran d'un sòcol de les mateixes característiques que el seu paviment.

### V.3.9.3 SOSTRES I CEL RASOS

Els sostres de la cuina i els banys nous, que aniran ocults, es col·locarà un aplacat horitzontal registrable amb placa TR vinílica tipus Pladur de 13 mm de gruix, col·locat amb perfils d'acer galvanitzat amb fixacions mecàniques a una alçada de 2,20 m.

### **V.3.10 EQUIPAMENT**

Tots els banys nous s'equiparan amb aparells sanitaris de la casa Roca de color blanc.

La cuina disposarà d'un mobiliari de fusta amb un taulell de marbre de color negre i s'equiparà aprofitant els elements de la cuina actual següents: extractor de fums, fogons de gas butà, forn, rentavaixelles, aigüera i nevera.

### **V.3.11 SISTEMA DE CONDICIONAMENTS I INSTAL·LACIONS**

#### **V.3.11.1 INSTAL·LACIÓ DE LAMPISTERIA**

La instal·lació de subministrament d'aigua ha de disposar d'una escomesa, d'una instal·lació general i d'instal·lacions particulars.

La casa en qüestió disposarà d'un comptador general únic, i es compondrà per l'escomesa, instal·lació general que conté un armari o arqueta de control general, un tub d'alimentació, un distribuïdor principal i les derivacions col·lectives.

### V.3.11.1.2 XARXA D'AIGUA FREDA

#### ESCOMESA:

L'escomesa ha de disposar com a mínim dels elements següents:

- a) Una clau de presa, sobre la canonada de distribució de la xarxa exterior de subministrament que obri el pas a l'escomesa.
- b) Un tub d'escomesa que enllaci la clau de presa amb la clau de tall general.
- c) Una clau de tall a l'exterior de la propietat.

#### INSTAL·LACIÓ GENERAL:

La instal·lació general ha de contenir els següents elements:

- Clau de tall general: que servirà per interrompre el subministrament a l'edifici, i estarà situat dins de la propietat, en una zona d'ús comú, accessible per a la seva manipulació i senyalada adequadament per a permetre la seva identificació. Si es disposa armari o arqueta de comptador general, es col·locarà en el seu interior.
- Filtre d'instal·lació general: el filtre de la instal·lació general atura els residus de l'aigua que poden donar lloc a corrosions en les canalitzacions metàl·liques. S'ha d'instal·lar a continuació de la clau de tall general. En el cas de que es disposi d'armari o arqueta del comptador general, es col·locarà en el seu interior.
- Armari o arqueta de comptador general: que contindrà, disposats en aquest ordre, la clau de tall general, el filtre de la instal·lació general, el comptador, una clau, aixeta o ràcord de prova, una vàlvula de retenció i una clau de sortida. La seva instal·lació es realitzarà en un plànol paral·lel al terra. La clau de sortida ha de permetre la interrupció del subministrament a l'edifici. La clau de tall general i la de sortida serviran pel muntatge i desmuntatge del comptador general.
- Tub d'alimentació: el recorregut es realitzarà per zones d'ús comú. En cas d'anar encastats es disposaran registres per a la seva inspecció i control de fugues, al menys en els seus extrems i en els canvis de direcció.
- Es disposaran claus de tall en totes les derivacions, de tal manera que en cas d'averia en qualsevol punt no s'hagi d'interrompre tot el subministrament.

- 
- Muntants: aniran per zones d'ús comú. Han d'anar dins de recintes o buits, construïts per a tal efecte. Aquests recintes, que podran ser d'ús compartit només amb altres instal·lacions d'aigua de l'edifici, han de ser registrables i tenir les dimensions suficients per a que puguin realitzar-se les operacions de manteniment.
  - Els muntants, han de disposar en la seva base d'una vàlvula de retenció, una clau de tall per a les operacions de manteniment, i d'una clau de pas amb aixeta o tap de buidat, situats en zones de fàcil accés.
  - En la seva part superior s'instal·laran dispositius de purga amb un separador o càmera que redueixi la velocitat de l'aigua facilitant la sortida de l'aire i disminuint els efectes dels possibles cop d'ariet.
  - Comptador: es col·locarà en una zona d'ús comú, amb un accés fàcil i lliure. Abans d'aquest es disposarà una clau de tall, i després una vàlvula de retenció.
  - Instal·lacions particulars: Les instal·lacions particulars estaran compostes per una clau de pas situada en l'interior de la propietat en un lloc accessible per a la seva manipulació. Les derivacions particulars de les cambres humides seran independents i cada una d'aquestes derivacions comptarà amb una clau de tall, tant per aigua freda com per aigua calenta.
  - Ramals d'enllaç: Tots els aparells de descàrrega, tant dipòsits com aixetes, els acumuladors, les calderes individuals de producció d'ACS i calefacció i, en general, els aparells sanitaris, portaran una clau de tall individual.
  - Derivacions col·lectives: derivacions per zones comuns i en el seu disseny s'aplicaran condicions anàlogues a les de les instal·lacions particulars.
  - Sistemes de control i regulació de pressió: el grup de pressió s'instal·larà en un local d'ús exclusiu que podrà albergar també el sistema de tractament d'aigua. Les dimensions d'aquest local seran suficients per a realitzar les operacions de manteniment.
  - Sistemes de reducció de pressió: s'instal·laran vàlvules limitadores de pressió en el ramal o derivació pertinent per a que no es superi la pressió màxima establerta. Quan es prevegi un increment significatiu de la pressió de la xarxa s'instal·laran vàlvules limitadores de tal manera que no es superi la pressió màxima de servei en els punts d'utilització.

### V.3.11.1.3 INSTAL·LACIÓ D'AIGUA CALENTA SANITARIA (ACS)

En el disseny de la instal·lació d'ACS s'han d'aplicar condicions anàlogues a les de la xarxa d'aigua freda.

Ja que és el cas d'un edifici amb contribució mínima d'energia solar, s'han de disposar, a més de totes les preses d'aigua freda previstes per a la connexió de la rentadora i el rentaplats, preses d'aigua calenta per permetre la instal·lació d'equips bitèrmics.

La xarxa de distribució ha d'estar dotada d'una xarxa de retorn quan la longitud de la canonada d'anada al punt de consum més allunyat sigui igual o major a 15 m.

### V.3.11.1.4 DIMENSIONAT DE LA INSTAL·LACIÓ

El dimensionat de la xarxa s'ha de fer a partir del dimensionat de cada tram, i per això es parteix del circuit més desfavorable, que serà el que tindrà major pèrdua de pressió degut al fregament i la seva alçada geomètrica.

El dimensionat dels trams es farà de la següent manera:

- a) El cabal màxim de cada tram serà la suma dels cabals dels punts de consum segons la taula següent:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Taula V.3.2. Cabal instantani mínim de cada tipus d'aparell. Extret de la Taula 2.1 del CTE-BD-HS4.

S'ha de tenir en compte que la pressió mínima en els punts de subministrament han de ser de 100 kPa per aixetes comuns, i que la pressió en qualsevol punt no pot ser superior a 500 kPa. La temperatura d'ACS en els punts de consum ha d'estar compresa entre 50°C i 65°C.



- b) S'establiran els coeficients de simultaneïtat de cada tram amb la fórmula següent:

$$k_p = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \quad (V.3.1)$$

Sent:

$n$  el número d'aparells que subministra el tram.

- c) Es determinarà el cabal de càlcul en cada tram amb la següent fórmula:

$$Q_d = Q_{max} \cdot k_p \quad (V.3.2)$$

- d) Es calcularà el diàmetre corresponent de cada tram en funció del cabal i la velocitat, la qual serà d' 1m/s.

$$D_i = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}} \quad (V.3.3)$$

- e) Es consideraran com a diàmetres normalitzats els següents:

D. exterior	12	20	25	32	40	50
D. interior	9,6	16,2	20,4	26,2	32,6	40,8

- f) Per últim es determina la velocitat de l'aigua amb la següent fórmula:

$$v = \frac{4 \cdot Q}{D^2 \cdot \pi} \quad (V.3.4)$$

A través de l'equació de Hazen Williams es pot determinar la pèrdua de càrrega.



















$$\Delta_h' = 1,2 \cdot \frac{10,37 \cdot Q_d^{1,85} \cdot L}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}} \quad (V.3.5)$$

Sent:

$C = 150$  per canonades de plàstic o coure.

$C = 110$  per canonades d'acer.

Per a les pèrdues de càrrega localitzades es farà servir la taula següent, on s'utilitza la longitud equivalent, que és la longitud de canonada recta que equival a la mateixa pèrdua de càrrega que produeix l'obstacle.

Clase de resistencia aislada		Diámetros nominales de las tuberías									
		3/8 10	1/2 15	3/4 20	1 25	1 1/4 32	1 1/2 40	2 50	2 1/2 65	3 80	4 100
	manguito de unión	0,00	0,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,12	0,15
	cono de reducción	0,20	0,30	0,50	0,65	0,85	1,00	1,30	2,00	2,30	3,00
	codo o curva de 45°	0,20	0,34	0,43	0,47	0,56	0,70	0,83	1,00	1,18	1,25
	curva de 90°	0,18	0,33	0,45	0,60	0,84	0,96	1,27	1,48	1,54	1,97
	codo de 90°	0,38	0,50	0,63	0,76	1,01	1,32	1,71	1,94	2,01	2,21
	"te" de 45°	1,02	0,84	0,90	0,96	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70
	"te" arqueada o de curvas ("pantalones")	1,50	1,68	1,80	1,92	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40
	"te" confluencia de ramal (paso recto)	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90
	"te" derivación a ramal	1,60	2,50	3,00	3,60	4,10	4,60	5,00	5,50	6,20	6,90
	válvula retención de batiente de pistón	0,20 1,33	0,30 1,70	0,55 2,32	0,75 2,65	1,15 3,72	1,50 4,67	1,90 5,75	2,65 6,91	3,40 8,40	4,85 11,1
	válvula retención paso de escuadra	5,10	5,40	6,50	8,50	11,50	13,0	16,5	21,0	25,0	36,0
	válvula de compuerta abierta	0,14	0,18	0,21	0,26	0,36	0,44	0,55	0,69	0,81	1,09
	válvula de paso recto y asiento inclinado	1,10	1,34	1,74	2,28	2,89	3,46	4,53	5,51	6,69	8,80
	válvula de globo	4,05	4,95	6,25	8,25	10,8	13,0	17,0	21,0	25,0	33,0
	válvula de escuadra o ángulo (abierta)	1,90	2,55	3,35	4,30	5,60	6,85	8,60	11,1	13,7	17,1
	válvula de asiento de paso recto	-	3,40	3,60	4,50	5,65	8,10	9,00	-	-	-
	intercambiador	-	-	-	2,1	5	12,5	13,2	14,2	25	-
	radiador	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,75	6,50	7,00	7,50
	radiador con valvulería	3,75	4,40	5,25	6,00	6,75	7,50	8,80	10,10	11,40	12,70
	caldera	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,75	6,50	7,00	7,50
	caldera con valvulería	3,00	4,20	4,90	5,60	6,30	7,00	8,00	8,75	9,50	10,00
	contador	general 4,5 m c.a. individual o divisionario 10 m c.a.									

Nota: En el caso elementos con pérdidas de cargas importantes, tanto si son o no recogidos por la tabla, es recomendable utilizar los valores presentados por el fabricante.

Taula V.3.3. Longituds equivalents (en m) de les pèrdues de càrrega localitzades corresponents a diferents elements singulars de les xarxes hidràuliques.

Per a canonades llises s'han de multiplicar el valor del quadre anterior per 1,40.

S'ha de comprovar que la pressió en el punt de consum més desfavorable sigui major a 100 kPa i inferior a 500 kPa, tal com s'ha dit anteriorment.

S'ha de determinar la pèrdua de pressió del circuit sumant les pèrdues de pressió total de cada tram. Les pèrdues de càrrega localitzades es poden estimar en un 20% al 30% de la produïda sobre la longitud real del tram o avaluar-se a partir dels elements de la instal·lació amb la taula anterior.

Pel dimensionat de les derivacions s'ha de tenir en compte el diàmetre mínim que estableix el CTE.

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

Taula V.3.4. Diàmetres mínima de derivacions als aparells. Extret de la taula 4.2 del CTE-DB-HS4.

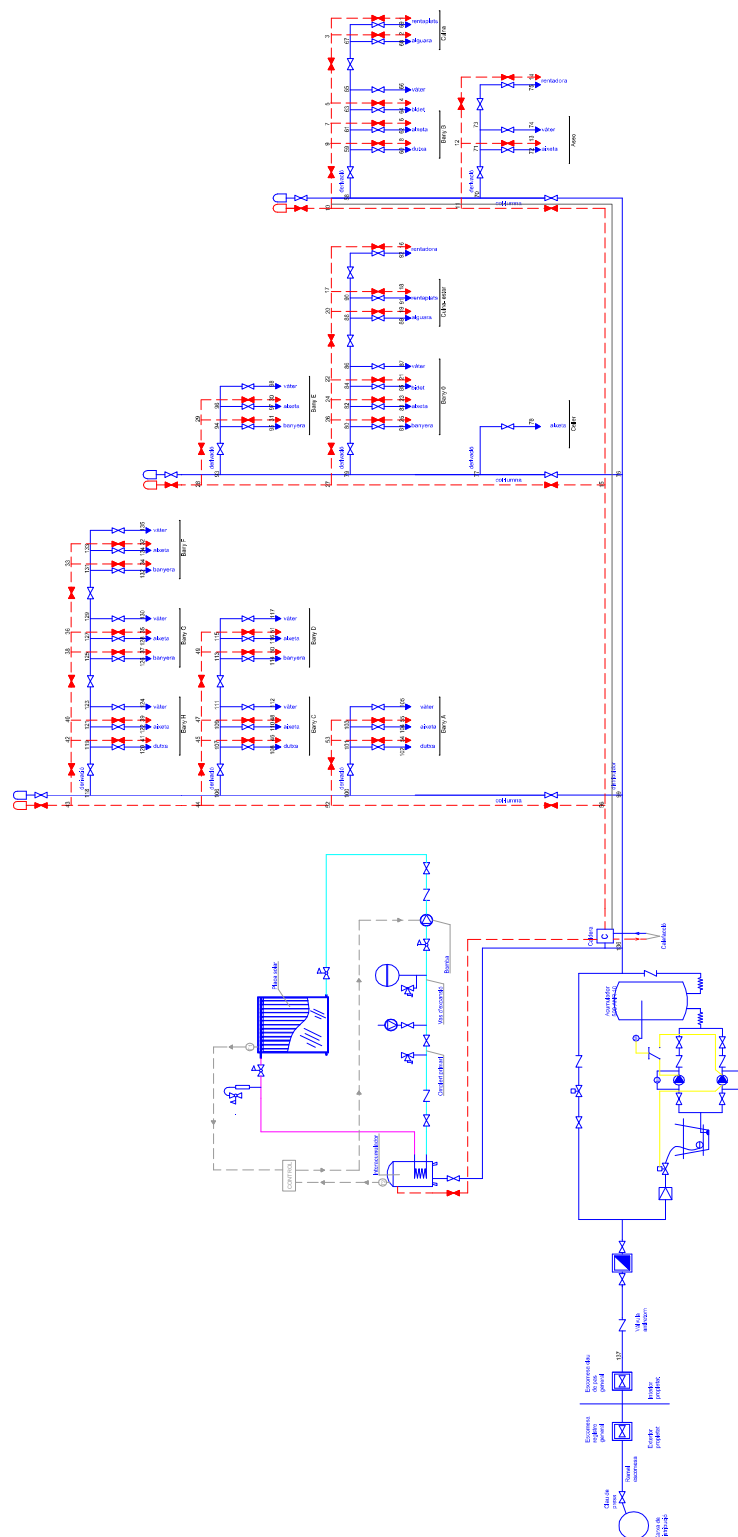
Els diàmetres mínims dels diferents trams de la xarxa de subministrament són:

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
< 50 kW	½	12
50 - 250 kW	¾	20
250 - 500 kW	1	25
> 500 kW	1 ¼	32

Taula V.3.5. Diàmetres mínims d'alimentació. Extret de la taula 4.3 del CTE-DB-HS4.

### V.3.11.1.5 CÀLCULS

Distribució de la instal·lació:



*Imatge V.3.3. Distribució de la instal·lació de subministrament d'aigua.*

Dimensionat dels trams:

AIGUA CALENTA SANITARIA											
	Tram	L(m)	Q tram (l/s)	n	kp mín= 0,2	Qd	Di. Teoric (v= 1m/s)	Di. Comer- cial	Dex. Comer- cial	Ah'	v (m/s)
rentaplats	3 - 1	3	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,073	0,485
aigüera	3 - 2	3	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,073	0,485
derivació	5 - 3	5	0,2	2	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,441	0,970
bidet	5 - 4	1	0,065	1	1,00	0,07	0,0091	0,0096	12	0,141	0,898
derivació	7 - 5	3	0,265	3	0,71	0,19	0,0154	0,0162	20	0,235	0,909
lavabo	7 - 6	1	0,065	1	1,00	0,07	0,0091	0,0096	12	0,141	0,898
derivació	9 - 7	1	0,33	4	0,58	0,19	0,0156	0,0162	20	0,081	0,924
dutxa	9 - 8	1	0,065	1	1,00	0,07	0,0091	0,0096	12	0,141	0,898
derivació	10 - 9	5	0,395	5	0,50	0,2	0,0159	0,0162	20	0,431	0,958
columna	11 - 10	3	0,395	5	0,50	0,2	0,0159	0,0162	20	0,259	0,958
rentadora	12 - 14	5	0,15	1	1,00	0,15	0,0138	0,0162	20	0,259	0,728
lavabo	12 - 13	2	0,065	1	1,00	0,07	0,0091	0,0096	12	0,282	0,898
derivació	11 - 12	2	0,215	2	1,00	0,22	0,0165	0,0204	25	0,066	0,658
columna	11' - 11	15	0,61	7	0,41	0,25	0,0178	0,0204	25	0,646	0,762
distribuïdor	15 - 11'	15	0,76	8	0,38	0,29	0,0191	0,0204	25	0,842	0,879
lavabo	29 - 30	1	0,065	1	1,00	0,07	0,0091	0,0096	12	0,141	0,898
banyera	29 - 31	1	0,2	1	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,088	0,970
derivació	28 - 29	1	0,265	2	1,00	0,27	0,0184	0,0204	25	0,048	0,811
columna	27 - 28	3	0,265	2	1,00	0,27	0,0184	0,0204	25	0,145	0,811
rentadora	17 - 16	10	0,15	1	1,00	0,15	0,0138	0,0162	20	0,518	0,728
rentaplats	17 - 18	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	20 - 17	1	0,25	2	1,00	0,25	0,0178	0,0204	25	0,043	0,765
aiguera	20 - 19	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
bidet	22 - 20	5	0,35	3	0,71	0,25	0,0178	0,0204	25	0,213	0,757
derivació	22 - 21	1	0,065	1	1,00	0,07	0,0091	0,0096	12	0,141	0,898
derivació	24 - 22	1	0,415	4	0,58	0,24	0,0175	0,0204	25	0,040	0,733
lavabo	24 - 23	1	0,065	1	1,00	0,07	0,0091	0,0096	12	0,141	0,898
derivació	26 - 24	1	0,48	5	0,50	0,24	0,0175	0,0204	25	0,040	0,734
banyera	26 - 25	1	0,2	1	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,088	0,970
derivació	27 - 26	2	0,68	6	0,45	0,3	0,0197	0,0204	25	0,125	0,930
columna	15 - 27	3	0,945	8	0,38	0,36	0,0213	0,0262	32	0,074	0,663
distribuïdor	56 - 15	10	1,555	15	0,27	0,42	0,0230	0,0262	32	0,329	0,771
lavabo	33 - 32	1	0,065	1	1,00	0,07	0,0091	0,0096	12	0,141	0,898
banyera	33 - 34	1	0,2	1	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,088	0,970
derivació	36 - 33	5	0,265	2	1,00	0,27	0,0184	0,0204	25	0,242	0,811
lavabo	36 - 35	1	0,065	1	1,00	0,07	0,0091	0,0096	12	0,141	0,898
derivació	38 - 36	1	0,33	3	0,71	0,23	0,0172	0,0204	25	0,038	0,714
banyera	38 - 37	1	0,2	1	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,088	0,970
derivació	40 - 38	1	0,53	4	0,58	0,31	0,0197	0,0204	25	0,063	0,936
lavabo	40 - 39	1	0,065	1	1,00	0,07	0,0091	0,0096	12	0,141	0,898
derivació	42 - 40	1	0,595	5	0,50	0,3	0,0195	0,0204	25	0,060	0,910
dutxa	42 - 41	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	43 - 42	1	0,695	6	0,45	0,31	0,0199	0,0204	25	0,065	0,951
columna	44 - 43	3	0,695	6	0,45	0,31	0,0199	0,0204	25	0,195	0,951
lavabo	49 - 51	1	0,065	1	1,00	0,07	0,0091	0,0096	12	0,141	0,898
banyera	49 - 50	1	0,2	1	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,088	0,970

derivació	47 - 49	1	0,265	2	1,00	0,27	0,0184	0,0204	25	0,048	0,811
lavabo	47 - 48	1	0,065	1	1,00	0,07	0,0091	0,0096	12	0,141	0,898
derivació	45 - 47	1	0,33	3	0,71	0,23	0,0172	0,0204	25	0,038	0,714
dutxa	45 - 46	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	44 - 45	1	0,43	4	0,58	0,25	0,0178	0,0204	25	0,043	0,760
columna	52 - 44	3	1,125	10	0,33	0,38	0,0219	0,0262	32	0,081	0,696
lavabo	53 - 55	1	0,065	1	1,00	0,07	0,0091	0,0096	12	0,141	0,898
dutxa	53 - 54	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	52 - 53	1	0,165	2	1,00	0,17	0,0145	0,0162	20	0,062	0,801
columna	56 - 52	3	1,29	12	0,30	0,39	0,0223	0,0262	32	0,087	0,721
distribuïdor	136 - 56	7	2,845	27	0,20	0,56	0,0267	0,0326	40	0,137	0,668
AIGUA FREDA											
	Tram	L(m)	Q tram (l/s)	n	kp mín= 0,2	Qd	Di. Teoric (v= 1m/s)	Di. Comerci al	Dex. Comer- cial	Ah'	v (m/s)
rentaplats	67 - 69	1	0,15	1	1,00	0,15	0,0138	0,0162	20	0,052	0,728
aigüera	67 - 68	1	0,2	1	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,088	0,970
derivació	65 - 67	5	0,35	2	1,00	0,35	0,0211	0,0262	32	0,120	0,649
vàter	65 - 66	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	63 - 65	1	0,45	3	0,71	0,32	0,0201	0,0204	25	0,068	0,974
bidet	63 - 64	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	61 - 63	1	0,55	4	0,58	0,32	0,0201	0,0204	25	0,068	0,972
lavabo	61 - 62	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	59 - 61	1	0,65	5	0,50	0,33	0,0203	0,0204	25	0,071	0,994
dutxa	59 - 60	1	0,2	1	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,088	0,970
derivació	58 - 59	5	0,85	6	0,45	0,38	0,0220	0,0262	32	0,139	0,705
columna	70 - 58	3	0,85	6	0,45	0,38	0,0220	0,0262	32	0,084	0,705
rentadora	73 - 75	5	0,2	1	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,441	0,970
vàter	73 - 74	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	71 - 73	1	0,3	2	1,00	0,3	0,0195	0,0204	25	0,061	0,918
lavabo	71 - 72	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	70 - 71	2	0,4	3	0,71	0,28	0,0190	0,0204	25	0,109	0,865
columna	70 - 70'	15	1,25	9	0,35	0,44	0,0237	0,0262	32	0,552	0,820
distribuïdor	76 - 70'	15	1,45	10	0,33	0,48	0,0248	0,0262	32	0,652	0,897
vàter	96 - 98	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
lavabo	96 - 97	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	94 - 96	1	0,2	2	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,088	0,970
banyera	94 - 95	1	0,3	1	1,00	0,3	0,0195	0,0204	25	0,061	0,918
derivació	93 - 94	1	0,5	3	0,71	0,35	0,0212	0,0262	32	0,024	0,656
columna	79 - 93	3	0,5	3	0,71	0,35	0,0212	0,0262	32	0,073	0,656
rentadora	90 - 92	10	0,2	1	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,883	0,970
rentaplats	90 - 91	1	0,15	1	1,00	0,15	0,0138	0,0162	20	0,052	0,728
derivació	88 - 90	2	0,35	2	1,00	0,35	0,0211	0,0262	32	0,048	0,649
aigüera	88 - 89	1	0,2	1	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,088	0,970
derivació	86 - 88	5	0,55	3	0,71	0,39	0,0223	0,0262	32	0,145	0,721
vàter	86 - 87	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	84 - 86	1	0,65	4	0,58	0,38	0,0219	0,0262	32	0,027	0,696
bidet	84 - 85	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	82 - 84	1	0,75	5	0,50	0,38	0,0219	0,0262	32	0,027	0,696
lavabo	82 - 83	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	80 - 82	1	0,85	6	0,45	0,38	0,0220	0,0262	32	0,028	0,705
banyera	80 - 81	1	0,3	1	1,00	0,3	0,0195	0,0204	25	0,061	0,918
derivació	79 - 80	2	1,15	7	0,41	0,47	0,0244	0,0262	32	0,082	0,871

columna	77 - 79	3	1,65	10	0,33	0,55	0,0265	0,0326	40	0,057	0,659
aixeta	77 - 78	2	0,15	1	1,00	0,15	0,0138	0,0162	20	0,104	0,728
columna	76 - 77	3	1,8	11	0,32	0,57	0,0269	0,0326	40	0,061	0,682
distribuïdor	99 - 76	10	3,05	20	0,23	0,7	0,0298	0,0326	40	0,297	0,838
vàter	133 - 135	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
dutxa	133 - 134	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	131 - 133	1	0,2	2	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,088	0,970
banyera	131 - 132	1	0,3	1	1,00	0,3	0,0195	0,0204	25	0,061	0,918
derivació	129 - 131	5	0,5	3	0,71	0,35	0,0212	0,0262	32	0,122	0,656
vàter	129 - 130	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	127 - 129	1	0,6	4	0,58	0,35	0,0210	0,0262	32	0,023	0,643
lavabo	127 - 128	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	125 - 127	1	0,7	5	0,50	0,35	0,0211	0,0262	32	0,024	0,649
banyera	125 - 126	1	0,3	1	1,00	0,3	0,0195	0,0204	25	0,061	0,918
derivació	123 - 125	1	1	6	0,45	0,45	0,0239	0,0262	32	0,038	0,830
vàter	123 - 124	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	121 - 123	1	1,1	7	0,41	0,45	0,0239	0,0262	32	0,038	0,833
lavabo	121 - 122	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	119 - 121	1	1,2	8	0,38	0,45	0,0240	0,0262	32	0,039	0,841
dutxa	119 - 120	1	0,2	1	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,088	0,970
derivació	118 - 119	1	1,4	9	0,35	0,49	0,0251	0,0262	32	0,045	0,918
columna	106 - 118	3	1,4	9	0,35	0,49	0,0251	0,0262	32	0,136	0,918
vàter	115 - 117	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
lavabo	115 - 116	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	113 - 115	1	0,2	2	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,088	0,970
banyera	113 - 114	1	0,3	1	1,00	0,3	0,0195	0,0204	25	0,061	0,918
derivació	111 - 113	1	0,5	3	0,71	0,35	0,0212	0,0262	32	0,024	0,656
vàter	111 - 112	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	109 - 111	1	0,6	4	0,58	0,35	0,0210	0,0262	32	0,023	0,643
lavabo	109 - 110	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	107 - 109	1	0,7	5	0,50	0,35	0,0211	0,0262	32	0,024	0,649
dutxa	107 - 108	1	0,2	1	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,088	0,970
derivació	106 - 107	1	0,9	6	0,45	0,4	0,0226	0,0262	32	0,031	0,747
columna	100 - 106	3	2,3	15	0,27	0,61	0,0280	0,0326	40	0,070	0,736
vàter	103 - 105	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
lavabo	103 - 104	1	0,1	1	1,00	0,1	0,0113	0,0162	20	0,024	0,485
derivació	101 - 103	1	0,2	2	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,088	0,970
dutxa	101 - 102	1	0,2	1	1,00	0,2	0,0160	0,0162	20	0,088	0,970
derivació	100 - 101	1	0,4	3	0,71	0,28	0,0190	0,0204	25	0,055	0,865
columna	99 - 100	1	2,7	18	0,24	0,65	0,0289	0,0326	40	0,026	0,785
distribuïdor	136 - 99	7	5,75	38	0,16	0,95	0,0347	0,0408	50	0,122	0,723
distribuïdor	137 - 136	10	8,595	65	0,13	1,07	0,0370	0,0408	50	0,220	0,822

A continuació es calcula la pressió necessària en el punt 137 (entrada escomesa) per a que la instal·lació funcioni correctament.

Es considera com a punt més desfavorable el 32.

Pèrdues puntuals:

$$Ah' = 1,4 \times ((0,20 \cdot 5) + 0,2 + 0,2 + 0,3 + 0,3 + 6,3 + 1,5 + 4,5) = 1,4 \times 14,3 = 20,02 \text{ m}$$

$$Ah = 0,141 + 0,242 + 0,038 + 0,063 + 0,06 + 0,065 + 0,195 + 0,081 + 0,087 + 0,137 + 0,22 = 24,08 \text{ m}$$

$$Ah_{\text{TOTAL}} = 20,02 + 24,08 = 44,10 \text{ m}$$

$$z_{32} + \frac{P_{32}}{\gamma} + \frac{v_{32}^2}{2g} + H_{32} = z_{137} + \frac{P_{137}}{\gamma} + \frac{v_{137}^2}{2g}$$

$$9 + 10 + 0 + 44,10 = \frac{P_{137}}{\gamma}$$

$$\frac{P_{137}}{\gamma} = 63,1 \text{ m}$$

Segons la taula de dimensionament dels trams, el cabal en el punt 137 és de 8,595 l/s.

$$8,595 \frac{\text{l}}{\text{s}} \cdot \frac{\text{m}^3}{1000\text{l}} \cdot \frac{3600\text{s}}{1\text{h}} = 30,94 \text{ m}^3/\text{h}$$

Mirant els catàleg de l'empresa Bombas Eléctrica, S.A. de grups de pressió per a edificis es creu que la bomba més adequada és la següent:

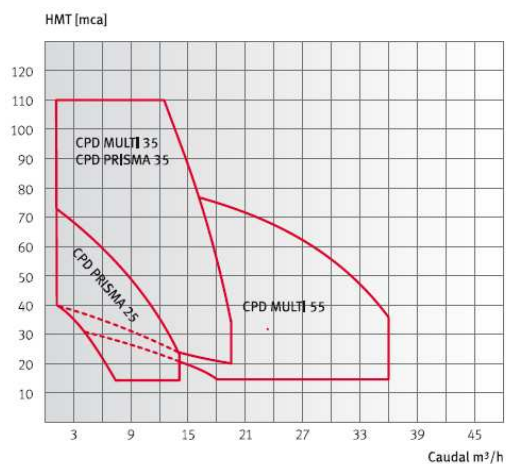
Es tria la serie CPD ja que disposa de dues bombes en velocitat fixa. D'aquest grup de bombes la més adequada és el model CPD MULTI 55 6, ja que suporta un cabal màxim de 36 m<sup>3</sup>/h i una alçada manomètrica de fins a 77 m.c.a. Es posarà un acumulador vertical tipus 500 AMR 10 amb una capacitat de 500 l.



Caudal: hasta 36 m<sup>3</sup>/h

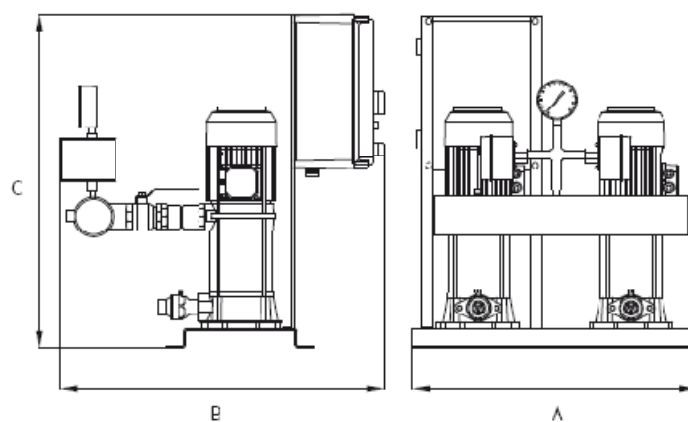
Altura manométrica: hasta 135 mca

Potencia: de 0,92 a 4 kW



Modelo	Q máx. m <sup>3</sup> /h	HMT máx. mca	Nº Bombas	I (A)		P2 kW	Cuadro Eléctrico	Conexiones Bomba		Ø Valv.	Colector Ø Imp.	Dimensiones (mm)			Peso Kg	Acumulador Recomendado	
				1- 230 V	3- 400 V			Ø Asp.	Ø Imp.			A	B	C		Litros	Bar
CPD MULTI 25-4	10	57	2	8,4	2,9	2 X 1,1	CDAN 2.4	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	2 1/2"	750	560	770	52	200 AMR	10
CPD MULTI 25-5	10	71	2	10,8	3,8	2 X 1,5	CDAN 2.4	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	2 1/2"	750	560	770	54	200 AMR	10
CPD MULTI 35-4	20	52	2	8,4	2,9	2 X 1,1	CDAN 2.4	1 1/2"	1 1/4"	1 1/2"	3"	750	560	770	67	200 AMR	10
CPD MULTI 35-5	20	65	2	10,8	3,8	2 X 1,5	CDAN 2.4	1 1/2"	1 1/4"	1 1/2"	3"	750	560	770	75	200 AMR	10
CPD MULTI 35-6	20	81	2		4,8	2 X 2,2	CDAN 2.4	1 1/2"	1 1/4"	1 1/2"	3"	750	560	770	77	300 AMR	10
CPD MULTI 35-8	20	106	2		6,9	2 X 3	CDAN 2.4	1 1/2"	1 1/4"	1 1/2"	3"	750	560	770	98	350 AMR	10
CPD MULTI 35-10	20	135	2		8,3	2 X 4	CDAN 2.4	1 1/2"	1 1/4"	1 1/2"	3"	750	560	770	118	350 AMR	10
CPD MULTI 55-4	36	50	2		4,8	2 X 2	CDAN 2.4	1 1/2"	1 1/4"	2"	3"	750	790	770	80	500 AMR	10
CPD MULTI 55-6	36	77	2		7,0	2 X 3	CDAN 2.4	1 1/2"	1 1/4"	2"	3"	750	790	770	106	500 AMR	10
CPD MULTI 55-7	36	90	2		9,0	2 X 4	CDAN 2.4	1 1/2"	1 1/4"	2"	3"	750	790	770	119	500 AMR	10
CPD PRISMA 25-4	14	47	2	6,8	2,5	2 X 0,92	CDAN 2.4	1"	1"	1"	2"	650	650	770	44	150 AMR	10
CPD PRISMA 25-5	14	58	2	7,4	3,0	2 X 1,1	CDAN 2.4	1"	1"	1"	2"	650	650	770	51	150 AMR	10
CPD PRISMA 35-4	18	54	2	8,4	3,1	2 X 1,1	CDAN 2.4	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	2 1/2"	700	650	770	60	150 AMR	10
CPD PRISMA 35-5	18	68	2	10,2	4,0	2 X 1,5	CDAN 2.4	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	2 1/2"	700	650	770	70	200 AMR	10
CPD PRISMA 35-6	18	81	2		4,8	2 X 2,2	CDAN 2.4	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	2 1/2"	700	650	770	71	200 AMR	10

## CPD MULTI



Imatge V.3.4. Característiques tècniques de la bomba model CPD.

Modelo	Diámetro (mm)	Altura (mm)	Conexión agua	Toma superior	Presión (Kg/cm²)	Modelo Horizontal	Altura (mm)	Largo (mm)	Presión (Kg/cm²)	Conexión agua	Volumen (L)
						20 AMR	270	425	10	1"	20
25 AMR E	350	410	1"		8						24
25 AMR E I	350	410	1"		8						24
50 AMR 10	360	620	1"		10						50
50 AMR-P 10	360	760	1"		10						50
100 AMR PA 10	450	875	1 1/4"	3/4"	10	100 AMR-H 10	450	740	10	1"	100
150 AMR-B 90 10	485	1080	1 1/4"	3/4"	10						150
150 AMR 10	485	1155	1 1/2"	1"	10	150 AMR-H 10	485	1070	10	1 1/2"	150
200 AMR-B 90 10	550	1075	1 1/4"	3/4"	10						200
220 AMR 10	485	1405	1 1/2"	1"	10	220 AMR-H 10	485	1320	10	1 1/2"	200
300 AMR-B 160 10	650	1178	1 1/4"	3/4"	10						300
350 AMR 10	485	1980	1 1/2"	1"	10	350 AMR-H 10	485	1875	10	1 1/2"	300
500 AMR-B 160 10	750	1450	1 1/2"	1"	10						
500 AMR 10	600	2065	1 1/2"	1"	10	500 AMR-H 10	600	1935	10	1 1/2"	500
700 AMR-B 160 10	800	1690	1 1/2"	3/4"	10						
700 AMR 10	700	2085	1 1/2"	1"	10	700 AMR-H 10	700	1985	10	1 1/2"	700



Taula V.3.6. Característiques tècniques del acumulador 500 AMR 10.

### V.3.11.2 INSTAL·LACIÓ D'ENERGIA SOLAR TÈRMICA

#### V.3.11.2.1 DESCRIPCIÓ

Els panells solar o col·lectors acumulen la calor del sol. En l'interior dels col·lectors hi ha un circuit tancat anomenat circuit primari, pel qual circula un fluid amb anticongelant. Aquest líquid es fa circular cap a l'interior de l'acumulador, on el tub adquireix forma de serpentina i entra en contacte directe amb l'aigua de consum. La calor del fluid que travessa la serpentina es transmet a l'aigua que l'envolta, augmentant la seva temperatura. La xarxa de canonades que fa arribar l'aigua calenta al punt de consum forma el circuit secundari. Aquest sistema té el suport d'un equip generador auxiliar, en aquest cas, una caldera de llenya, per elevar la temperatura fins als graus que sigui necessari.

Tot aquest procés es controla amb un dispositiu electrònic central controlador que és el que s'encarrega d'automatitzar i coordinar la circulació de l'aigua pel circuit primari.

#### V.3.11.2.2 CÀLCULS

Segons la Taula 3.3 del DB HE 4 del CTE, Llardecans es troba en la zona climàtica III.

Per al càlcul de la demanda d'aigua calenta sanitària es prendran com a referència els valors de la taula següent:

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60° C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal **	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostal/Pensión *	35	por cama
Residencia (ancianos, estudiantes, etc)	55	por cama
Vestuarios/Duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por alumno
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Administrativos	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafeterías	1	por almuerzo

(1) Los litros de ACS/día a 60°C de la tabla se han calculado a partir de la tabla 1 (Consumo unitario diario medio) de la norma UNE 94002:2005 "Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria: cálculo de la demanda energética".

Para el cálculo se ha utilizado la ecuación (3.2) con los valores de  $T_i = 12^\circ\text{C}$  (constante) y  $T = 45^\circ\text{C}$ .

Taula V.3.7. Demanda de referència a 60°C. Extret de la Taula 3.1 del CTE DB-HE4.

En el cas que ens ocupa es considerarà que la demanda és de 30 l ACS al dia i per persona.

Per a determinar el nombre de persones de la vivenda s'utilitza la taula següent:

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	7	más de 7
Número de Personas	1,5	3	4	6	7	8	9	Nº de dormitorios

Taula V.3.8. Número de persones en ús residencial vivenda.

En l'edifici hi ha un total de 9 dormitoris, amb la qual cosa es considerarà que hi ha un total de 9 persones.

$$30 \text{ l ACS} \frac{\text{ACS}}{\text{persona}} \cdot 9 \text{ persones} = 270 \text{ litres ACS} \frac{\text{ACS}}{\text{dia}}$$

La radiació solar mitjana diària anual es pot treure de la taula següent:

Zona climàtica	MJ/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
I	$H < 13,7$	$H < 3,8$
II	$13,7 \leq H < 15,1$	$3,8 \leq H < 4,2$
III	$15,1 \leq H < 16,6$	$4,2 \leq H < 4,6$
IV	$16,6 \leq H < 18,0$	$4,6 \leq H < 5,0$
V	$H \geq 18,0$	$H \geq 5,0$

Taula V.3.9. Radiació solar global. Extret de la Taula 3.2 del CTE DB-HE4.

La contribució solar mínima anual, tenint en compte la demanda d'aigua calenta sanitària a una temperatura de 60 °C i suposant que la font d'energia de recolzament no sigui elèctrica, es pot treure de la taula següent:

Demanda total de ACS del edifici (l/d)	Zona climàtica				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

Taula V.3.10. Contribució solar mínima en %. Cas general. Extret de la taula 2.1 del CTE DB-HE-4.

Amb una demanda de 270 litres d'ACS al dia i una zona climàtica III la contribució solar mínima serà del 50 %.

La orientació i inclinació del sistema generador i les possibles ombres sobre ell seran tals que les pèrdues siguin inferiors al límits següents.

Caso	Tabla 2.4 Pérdidas límite		
	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

Taula V.3.11. Pèrdues límit. Extret de la taula 2.4 del CTE DB-HE-4.

Es considera que la orientació òptima és cap al Sud i que la inclinació òptima, per a una demanda constant durant tot l'any, la latitud geogràfica.

L'àrea total del captador solar tindrà un valor tal que es compleixi la condició:

$$50 < \frac{V}{A} < 180$$

Sent:

A suma de les àrees dels captadors (m<sup>2</sup>)

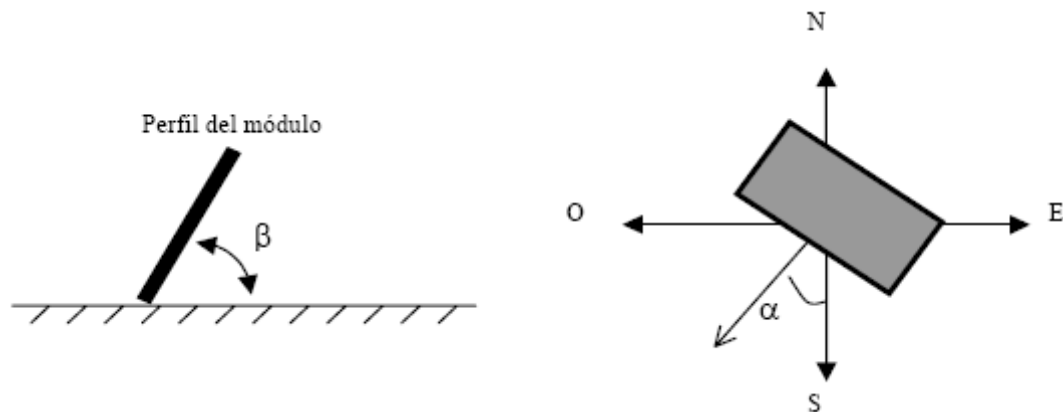
V volum del dipòsit acumulador solar (litres)

El cabal del fluid estarà comprés entre 1,2 l/s i 2 l/s per cada 100 m<sup>2</sup> de la xarxa de captadors.

### Pèrdues per orientació i inclinació.

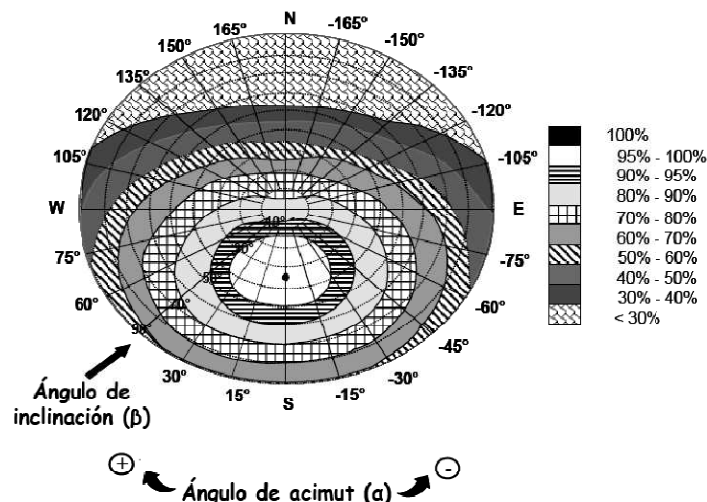
Per a determinar els límits d'orientació i inclinació dels mòduls es tindran en compte les pèrdues màximes, que es calcularan en funció de:

- L'angle d'inclinació,  $\beta$ , que és l'angle que forma la superfície dels mòduls amb el pla vertical. El valor és de 0 per a mòduls horitzontals i de 90° per a verticals.
- L'angle d'azimut,  $\alpha$ , que és l'angle entre la projecció sobre el pla horitzontal de la normal a la superfície del mòdul i el meridià del lloc. (0° per a mòduls orientats al sud, -90° per a mòduls orientats a l'est i +90° per a mòduls orientats a l'oest.



Imatge V.3.5.Orientació i inclinació del mòduls. Extret de la Figura 3.2 del CTE DB-HE-4.

Els mòduls es col·locaran sobre una estructura metàl·lica en la superfície de la coberta, formant un angle d'inclinació de 40° i un angle azimut -30°, ja que la coberta està situada en direcció sud-est. No es contemplaran pèrdues per ombres sobre els captadors.



Imatge V.3.6.Percentatge d'energia respecte al màxim com a conseqüència de les pèrdues per orientació i inclinació. Extret de la Figura 3.3 del CTE DB-HE-4.

Per al càlcul de les plaques solars per a la contribució solar mínima d'ACS es fa servir un programa on line, de la pàgina web [www.konstruir.com](http://www.konstruir.com)

S'hauran d'introduir les dades anomenades anteriorment i es selecciona el model de captador VIESSMANN VITOSOL 100-W2,5.

**VITOSOL 100**

type s/w1.7 and s/w2.5

**Benefits at a glance**

- Flat solar collector with highly efficient Sol-titanium coating.
- Collector area: 1.7 m<sup>2</sup> and 2.5 m<sup>2</sup> for horizontal and vertical installations.
- High efficiency through highly selectively coated absorber, integrated piping and highly efficient thermal insulation.
- Quick installation assured through flexible connection pipes. Up to ten collectors can easily be connected in series.
- Vitosol 100 finds universal application: on flat and pitched roofs, on top of roof coverings and integrated into the roof or free-standing.
- "Blue Angel" certificate of environmental excellence, quality test SPF Institut, Rapperswil.

**Specification – solar collector Vitosol 100**

Type		s 1.7	w 1.7	s 2.5	w 2.5	5DI
Gross area	m <sup>2</sup>	1.80	1.80	2.71	2.71	5.24
Absorber surface area	m <sup>2</sup>	1.70	1.70	2.50	2.50	4.83
Aperture area	m <sup>2</sup>	1.61	1.61	2.50	2.50	4.89
<b>Dimensions</b>						
Width	mm	753	2385	1138	2385	2570
Height	mm	2385	753	2385	1138	2040
Depth	mm	102	102	102	102	116
Optical efficiency <sup>*1</sup>	%	81	81	84	84	81
Heat loss factor k <sub>1</sub> <sup>*1</sup> k <sub>2</sub> <sup>*1</sup>	W/(m <sup>2</sup> · K)	3.78	3.78	3.36	3.36	3.89
	W/(m <sup>2</sup> · K <sup>2</sup> )	0.013	0.013	0.013	0.013	0.008
Weight	kg	44	44	60	60	105
Liquid content (heat transfer medium)	litres	1.35	2.4	2.2	3.0	4.2
Max. operating pressure <sup>*2</sup>	bar	6	6	6	6	6
Max. idle temperature <sup>*3</sup>	°C	213	213	211	211	185
Connection	∅ mm	22	22	22	22	22
Space requirement for flat roof installations	m <sup>2</sup>	—	approx. 1.54	—	approx. 2.15	—
Requirements of base structure and fixings	a roof design with sufficient strength for the weighting to counteract attacking wind forces					

<sup>\*1</sup>Relative to the absorber surface area.

<sup>\*2</sup>The collectors must be pressurised, i.e. in a cold, sealed system at least 1.5 bar.

<sup>\*3</sup>The idle temperature is that temperature, which occurs at the hottest part of the collector at 1000 W global radiation strength, if no heat is drawn off.

Taula V.3.12. Informació tècnica del captador solar VIESSMANN VITOSOL 100-W2,5

S'obté el següent resultat:



1 / 6 / 2010

### PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE POR MEDIO DE ENERGÍA SOLAR CTE DB-HE-4

Cálculos de superficie de captación para la producción de agua caliente sanitarias, con el objetivo de cumplir con la contribución marcada por la fracción solar mínima establecida en el CTE.

### DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMO.

La tipología de edificio es : **Viviendas unifamiliares**

El edificio dispone de 1 viviendas con 9 dormitorios, para lo que el CTE establece 9 personas por vivienda.

Con lo que nos resulta un número de 9 personas.

Con un consumo previsto de 30 litros por persona.

La Temperatura de utilización prevista es de 60 °C.

Lo que nos resulta un consumo total de 270 Litros por día.

Los porcentajes de utilización a lo largo del año previstos son:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% de ocupación:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

#### DATOS GEOGRÁFICOS

Provincia:	LLEIDA
Latitud de cálculo:	42°
Zona Climática :	III

### CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ENERGIA

CÁLCULO ENERGÉTICO												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Días por mes:	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Consumo de agua [L/día]:	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
Tª. media agua red [°C]:	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5
Incremento Ta. [°C]:	55	54	52	50	49	48	47	48	49	50	52	55
Deman. Ener. [KWh]:	534	474	505	470	476	451	456	466	460	485	489	534

**Total demanda energética anual: 5.800 KWh**

## DATOS RELATIVOS AL SISTEMA

DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO		Modelo	VISSMANN VITOSOL 100-W2,5
Factor de eficiencia óptica	0,840	Coefficiente global de pérdidas	3,380 W/(m <sup>2</sup> ·°C)
Área Útil	2,50 m <sup>2</sup> .	Dimensiones:	2,000 m x 1.138,00 m.

Constantes consideradas en el cálculo	
Factor corrector conjunto captador-intercambiador	0.95
Modificador del ángulo de incidencia	0.98
Temperatura mínima ACS	45°

Número de Captadores:	2	Área Útil de captación	5 m2.
-----------------------	---	------------------------	-------

Volumen de acumulación ACS	350 L
----------------------------	-------

Inclinación:	40 °
Desorientación con el sur:	-30 °

Se hace un cálculo de pérdida por orientación con respecto a Sur a través de la fórmula  $\rho = 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot \alpha^2$ .

Se hace un cálculo del valor de pérdidas por inclinación del captador, diferente a la óptima (la latitud 40°), a partir de una media ponderada de los valores de pérdida por inclinación comparados con la orientación óptima. Los datos de pérdida por inclinación sobre una superficie horizontal se han extraído de las tablas Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE. Contienen datos en intervalos de 5°, por ello nos calculan pérdidas en función a ese incremento.

Pérdidas en de caso General	
Pérdidas por inclinación. (óptima 40°)	0,00%
Pérdidas por desorientación con el sur:	3,15%
Pérdidas por sombras	0 %

## CALCULO ENERGÉTICO MEDIANTE EL METODO F-CHART

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Rad. horiz. [kWh/m2·mes]:	51,77	77,00	86,18	156,60	180,11	188,40	204,91	183,52	140,10	104,16	60,00	41,23
Coef. K <sub>i</sub> Inc[40°] lat[42°]	1,42	1,31	1,19	1,05	0,97	0,94	0,97	1,08	1,24	1,42	1,54	1,52
Rad. Incln. [kWh/m2·mes]:	71,20	97,69	99,32	160,77	169,20	171,62	192,60	191,96	168,26	143,26	89,49	60,70
Deman. Ener. [KWh]:	534	474	505	470	476	451	456	466	460	486	489	534
Ener. Ac. Cap. [KWh/mes]:	273	374	380	616	648	667	737	735	644	549	343	232
D1=EA/DE	0,61	0,79	0,75	1,31	1,36	1,46	1,62	1,58	1,40	1,13	0,70	0,44
K1	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
K2	0,76	0,74	0,79	0,86	0,83	0,81	0,78	0,73	0,72	0,81	0,84	0,73
Ener. Per. Cap. [KWh/mes]:	876	731	846	882	846	766	715	669	656	628	900	819
D2=EP/DE	1,64	1,64	1,68	1,88	1,76	1,68	1,57	1,43	1,43	1,70	1,84	1,53
f	0,36	0,57	0,54	0,86	0,89	0,94	1,02	1,01	0,93	0,78	0,50	0,31
EU=f·DE	194	272	273	404	424	426	464	470	428	376	242	154

Total producción energética útil anual: 4.137 KWh





1 / 6 / 2010

**RESULTADOS****RESULTADO OBTENIDOS**

Total demanda energética anual:	5.800 KWh
Total producción energética útil anual:	4.137 KWh
Factor F anual aportado de:	71%

**EXIGENCIAS DEL CTE**

Zona climática tipo:	III
Sistema de energía de apoyo tipo:	General: gasóleo, propano, gas natural, u otras
Contribución Solar Mínima:	50%

**CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE****EXIGENCIAS DEL CTE Respecto al límite de pérdidas por orientación o inclinación**

	Orien. e incl.	Sombras.	Total
Pérdida permitidas en CTE. Caso General	10%	10%	15%
Pérdida en el proyecto	3,15%	0,00%	3,15%

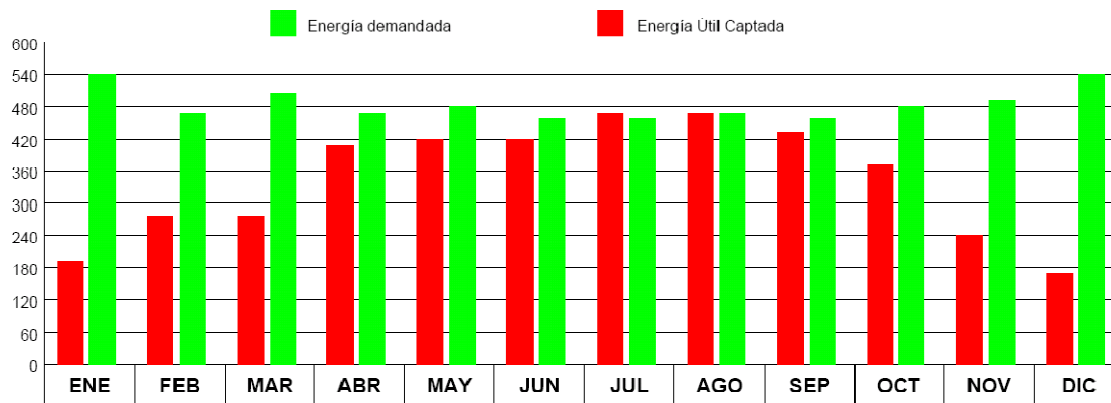
**CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE****CÁLCULO ENERGÉTICO**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Deman. Ener.[kWh/mes]:	534	474	505	470	476	451	456	466	460	485	489	534
Ener. Util cap.[kWh/mes]:	194	272	273	404	424	425	464	470	428	376	242	164
% ENERGIA APORTADA	36%	57%	54%	86%	89%	94%	102%	101%	93%	78%	50%	31%


Cumple la condición del CTE, no existe ningún mes que se produzca más del 110% de la energía demandada.

Cumple la condición del CTE, no existen 3 meses consecutivos que se produzca más de un 100% de la energía demandada.

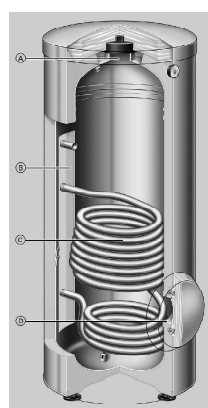
GRAFICA COMPARATIVA DEMANDA-ENERGIA CAPTADA



Tal com es pot veure el volum d'acumulació és de 350 litres. Per tant es col·locarà un intercumulador vertical de la casa VIESSMANN tipus VITOCCELL 300-V model EVI de 500l.

				
<b>Volumen de acumulación</b>	Litros	200	300	500 <sup>1)</sup>
<b>Medidas en total</b>				
Longitud Ø	mm	581	633	923
Ancho	mm	649	704	974
Altura	mm	1420	1779	1767
<b>Peso total</b>	kg	76	100	111
<b>Sobrepresión admitida en secundario</b>	bar	25	25	25

<sup>1)</sup> Aislamiento de poliuretano (PUR)

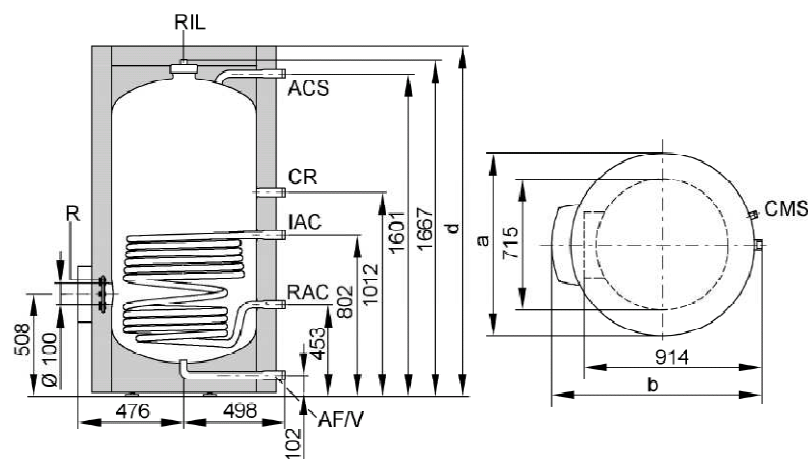


#### Vitocell 300-V, modelo EVI, con calentamiento interior

- (A) Registro de inspección y limpieza
- (B) Aislamiento térmico completo de alta eficacia de espuma rígida de poliuretano (sin CFC)
- (C) Serpentin de acero inoxidable de alta aleación que llega hasta el fondo del interacumulador. De este modo, el interacumulador de A.C.S. se calienta por completo y es totalmente higiénico
- (D) Brida de registro como registro de limpieza adicional o para el montaje de la resistencia eléctrica de apoyo

#### Vitocell 300-V, de 500 litros de capacidad

Con aislamiento térmico de espuma blanda de poliuretano.



RIL Registro de inspección y limpieza

V Vaciado

RAC Retorno del agua de calefacción

IAC Impulsión del agua de calefacción

AF Agua fría

R Brida de registro como registro de limpieza adicional o para el montaje de una resistencia eléctrica de apoyo

CMS Conexión R 1 con manguito reducido a R ½ para sonda de temperatura del interacumulador o regulador de temperatura (a la misma altura de la conexión IAC)

ACS Agua caliente sanitaria

CR Conducto de recirculación

**Tabla de dimensiones**

<b>Volumen del interacumulador</b>		<b>500</b>
a	mm	923
b	mm	974
d	mm	1740

Taula V.3.13. Característiques tècniques del interacumulador VITOCCELL 300-V model EVI de 500l.

Aquest connectarà a una caldera de llenya. S'opta per una caldera de biomassa ja que presenta avantatges en front les calderes de gasoil o altres combustibles fòssils com són la disminució de les emissions de CO<sub>2</sub> a la atmosfera per la utilització de combustibles renovables com és la fusta fent que sigui un sistema més ecològic. I encara que, en un principi s'hagi de fer una inversió més elevada, passat un temps s'amortitza, ja que la matèria prima té un cost menys elevat en comparació al gasoil, el preu del qual depèn del mercat mundial.

**V.3.11.3 INSTAL·LACIÓ DE CALEFACCIÓ**

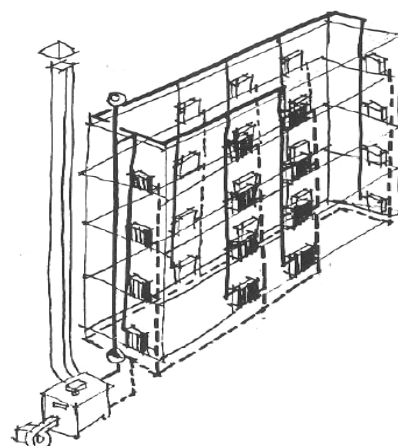
En aquest apartat es defineix la instal·lació de calefacció per a calefactar tant la vivenda principal com la secundària, d'acord amb la normativa vigent.

La normativa a seguir és la següent:

- CTE: Codi Tècnic de la Edificació DB HE – “Ahorro de energia” i DB HS- “Salubridad”.
- RITE: Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis.

**V.3.11.3.1 PLANTEJAMENT PER AL BLOC 1**

Es planteja una instal·lació amb radiadors, ja que resulta un sistema més econòmic que amb panells radiants. A més, té un funcionament més versàtil, degut a que permet regular els emissors o fins i tot anul·lar-los independentment. Aquets radiadors seran d'alumini amb acabat de color blanc, amb elements acoplables, el número dels quals es determina segons la potència desitjada. Per tal de disminuir la diferència de demanda calorífiques que coexisteixen en les habitacions s'intentarà col·locar-los en les parets més fredes de l'estança o sota les finestres, si és possible, separats al menys 4 cm de les parets i 10 cm del terra.



Imatge V.3.7, Distribució d'anell superior.

El sistema de distribució serà bitubular, amb la qual cosa, l'aigua que passa per un radiador no es reutilitza per un altre, sinó que anirà a una canonada de retorn per tornar a la caldera. La distribució es realitzarà mitjançant un sistema d'anell superior.

Les canonades seran de coure i s'aïllaran aquelles que passin per zones que no calgui calefactar mitjançant coquil·les, respectant els gruixos de recobriment del quadre següent:

Fluido interior caliente (agua o vapor)				
Diámetro exterior mm		Temperatura del fluido C°		
		40 a 65	66 a 100	101 a 150
				151 a 200
	$\phi \leq 35$	20	20	30
	$35 < \phi \leq 60$	20	30	40
	$60 < \phi \leq 90$	30	30	40
	$90 < \phi \leq 140$	30	40	50
	$140 < \phi$	30	40	50

Taula V.3.14. Gruixos de recobriment de les canonades.

Com s'ha dit anteriorment, per a general la calor tant per a la instal·lació de calefacció com per a la d'ACS s'utilitzarà una caldera de biomassa i l'aigua s'impulsarà amb dues bombes connectades en paral·lel. La caldera disposarà d'una xemeneia amb un recorregut vertical cap a la teulada sobresortint 2 m de la superfície de la coberta.

La instal·lació disposarà de purgadors automàtics col·locats en l'extrem de la prolongació del muntant cap a l'exterior, així com purgadors en cada un dels emissors i s'instal·laran dilatadors per evitar esforços produïts pels moviments de les canonades generades per les dilatacions tèrmiques.

#### V.3.11.3.1.1 CÀLCUL APROXIMAT DELS ELEMENTS NECESSARIS

Per a temperatures interiors i condicions climàtiques constants, l'aportació de calor de la calefacció necessària és igual a la suma de totes les pèrdues de calor a través de la superfície que envolten els locals calefactats. Les pèrdues poden ser de dues classes, per transmissió, a través dels paraments, o bé per ventilació, a través de reixes, portes o forats.

No es determinarà la necessitat calorífica de la vivenda, ja que depèn de múltiples factors, com són el volum, els materials utilitzats, les dimensions dels paraments, la temperatura de confort seleccionada, la orientació de l'edifici, l'aïllament tèrmic i altres factors individuals. El que es farà simplement, és un càlcul aproximat dels elements necessaris en cada una de les sales en les que es col·loquen emissors de calor, tenint en compte les necessitats calorífiques segons el tipus de sala.

- Menjador: 50 Kcal/m<sup>3</sup>.
- Cuina i zones de pas: 35 Kcal/m<sup>3</sup>.
- Habitació: 40 Kcal/m<sup>3</sup>.
- Banys: 55 Kcal/m<sup>3</sup>.

Per a determinar els elements necessaris en cada una de les estances calefactades es multiplicarà el seu volum pel valor anterior corresponent i es dividirà el valor obtingut per la potència calorífica de cada elements del radiador. En aquest cas es col·locaran radiadors d'alumini de la casa BAXIROCA model JET 80, amb una potència calorífica de 187 Kcal/h per element.

### Dimensiones y Características Técnicas

Modelos	Cotas en mm			Capacidad agua l	Peso aprox. kg	Por elemento en Kcal/h		Exponente "n" de la curva característica
	A	B	C			(1)	(2)	
JET 45	420	350	97	0,35	1,17	110,8	83,6	1,298
JET 60	570	500	97	0,44	1,45	147,0	108,9	1,328
JET 70	670	600	97	0,52	1,76	172,0	125,6	1,321
JET 80	770	700	97	0,60	1,99	187,0	142,2	1,342

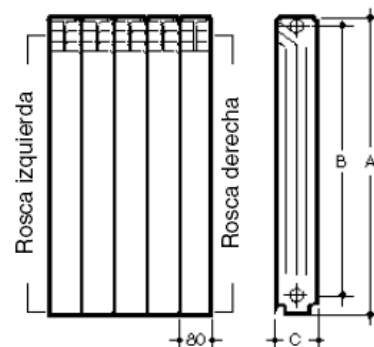
(1) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE 9-015-86 para  $\Delta t = 60^\circ\text{C}$  (A título informativo)

(2) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE EN-442 para  $\Delta t = 50^\circ\text{C}$

$\Delta t = (T_{\text{media radiador}} - T_{\text{ambiente}})$  en  $^\circ\text{C}$

Exponente "n" de la curva característica según UNE EN-442

Los orificios de los elementos van roscados a 1" derecha a un lado e izquierdo al otro. Al realizar el pedido, prestar especial atención en la acertada elección del sentido de rosca de las reducciones y tapones.



V.3.15. Dimensions i característiques tècniques del radiador JET 80.

En la taula següent es poden observar els resultats obtinguts.

BLOC 1			Alçada	m3	KCal/h	Kcal/h	Nº elements	
PLANTA PRIMERA								
Habitació A + Vestidor A	21,18	m2	3	63,54	40	2541,60	14	1 de 14
Bany A	2,31	m2		6,93	41	284,13	2	1 de 2
Menjador A	23,31	m2		69,93	42	2937,06	16	2 de10
Sala de jocs	15,55	m2		46,65	43	2005,95	11	2 de 6
Passadís A	8,91	m2		26,73	44	1176,12	6	1 de 5
Bany 0	6,78	m2		20,34	45	915,30	5	1 de 6
Cuina- estar	21,83	m2		65,49	46	3012,54	16	2 de 8
Sala d'estar	38,88	m2		116,64	47	5482,08	29	2 de 10 + 1 de 9
PLANTA SEGONA								
Sala C	23,31	m2	2,8	65,268	50	3263,40	17	2 de 9
Habitació C + Vestidor C	21,62	m2		60,536	40	2421,44	13	1 de 13
Bany C	2,32	m2		6,496	55	357,28	2	1 de 2
Habitació D + Vestidor D	18,92	m2		52,976	40	2119,04	11	1 de 11
Bany D	4,29	m2		12,012	55	660,66	4	1 de 4
Sala D	23,28	m2		65,184	50	3259,20	17	1 de 8 + 1 de 9
Habitació E	16,31	m2		45,668	40	1826,72	10	1 de 10
Bany E	3,93	m2		11,004	55	605,22	3	1 de 3
Galeria	25,22	m2	70,616	35	2471,56	13	1 de 6 + 1 de 7	
PLANTA SOTA COBERTA								
Habitació F	15,15	m2	2,5	37,875	40	1515,00	8	1 de 8
Bany F	4,26	m2		10,65	55	585,75	3	1 de 3
Habitació G+ Vestidor G	20,32	m2		50,8	40	2032,00	11	1 de 11
Bany G	2,31	m2		5,775	55	317,63	2	1 de 2
Habitació H+ Vestidor H	18,07	m2		45,175	40	1807,00	10	1 de 10
Bany H	4,46	m2		11,15	55	613,25	3	1 de 3
Sala E	24,19	m2		60,475	50	3023,75	16	2 de 8

### V.3.11.3.2 PLANTEJAMENT PER AL BLOC 2

Per al bloc 2 es planteja una calefacció amb llar de foc. Aquesta s'ubicarà entre la sala d'estar i el menjador separant els dos espais. S'instal·larà un mòdul insertable en estructura de pladur, model guillotina, de doble cara G-30 DC, de la casa Llars de Foc. Aquest sistema té la opció de transportar l'aire de convecció a altres habitacions de la vivenda.



*Imatge V.3.8. Llar de foc.*

### V.3.11.4 INSTAL·LACIÓ D'EVACUACIÓ D'AIGÜES I VENTILACIÓ

En aquest apartat es seguirà el DB-HS-5 del CTE, que fa referència la instal·lació d'evacuació d'aigües, tant residuals com pluvials.

La finalitat de la xarxa d'evacuació és la de conduir a l'exterior de l'edifici les aigües pluvials i residuals sense causar molèsties, humitats, sorolls ni males olors als ocupants de l'edifici.

Els col·lectors de l'edifici desaiguaran per gravetat en arquetes generals connectades a la xarxa de clavegueram.

#### V.3.11.4.1 DIMENSIONAT DE LA XARXA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS

- Derivacions individuals

Són canonades horitzontals que connecten els desguassos dels aparells amb les baixants, recollint les aigües residuals dels desguassos de cada aparell i conduint-les cap a les columnes del sistema d'evacuació. Per determinar la UD de cada tipus d'aparell i els diàmetres mínims dels sifons i de les derivacions individuals corresponents es seguirà les taules següents:

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavebo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con sistema	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavebo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con sistema	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavebo, inodoro y ducha)	Inodoro con sistema	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

Taula V.3.16. UD's corresponents dels diferents aparells sanitaris. Extret de la Taula 4.1 del DB-HS5 del CTE.

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Taula V.3.17. UD's d'altres aparells sanitaris i equips. Extret de la Taula 4.2 del DB-HS5 del CTE.

S'ha de tenir en compte que el diàmetre dels conductes no podrà ser menor que el dels trams situats per sobre seu.

- Sifons individuals

El sifó té la funció d'impedir la comunicació de l'aire de la xarxa amb el dels locals humits. En cada aparell es disposarà un sifó individual, el qual haurà de tenir el mateix diàmetre que la vàlvula de desguàs connectada.

Els sifons seran accessibles des del propi local en que es trobin instal·lats.

- Ramals col·lectors

El diàmetre dels ramals col·lectors entre els aparells sanitaris i els baixants es pot obtenir de la taula següent:

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Taula V.3.18. Diàmetre del ramals col·lectors entre aparells sanitaris i baixants. Extret de la Taula 4.3 del DB-HS5 del CTE.

En les aigüeres, els lavabos i els bidets la distància a la baixant serà de 4 metres com a màxim. El desguàs dels inodors a les baixants s'ha de realitzar directament o per mitjà d'una mamella o tub d'unió d'escomesa de longitud igual o menor a 1 metre, sempre que no sigui possible donar al tub la pendent necessària.

La unió entre els desguassos i la baixant ha de tenir la major inclinació possible i mai serà menor a 45°.

- Baixants d'aigües residuals

Les baixants són canonades verticals que recullen les derivacions de cada planta i desemboquen en els col·lectors. El diàmetre dels baixants s'obté de la taula següent:

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Taula V.3.19. Diàmetre de les baixants segons el número d'alçades de l'edifici i el número de UD. Extret de la Taula 4.4 del DB-HS5 del CTE.

Es realitzaran sense desviacions i amb un diàmetre uniforme en tota la seva alçada.

- Col·lectors horitzontals d'aigües residuals

Són canonades horitzontals que connecten els baixants i la xarxa de clavegueram urbà. Els col·lectors horitzontals es dimensionen per a funcionar a mitja secció, fins a un màxim de  $\frac{3}{4}$  de la seva secció, sota condicions de flux uniforme. Es poden disposar penjats i enterrats. En aquest cas es disposaran col·lectors enterrats, que hauran d'anar dins d'una rasa de dimensions adequades, descrites en l'apartat 5.4.3 del DB-HS5, sempre per sota de la xarxa de distribució d'aigua potable, am una pendent del 2% com a mínim.



El diàmetre dels col·lectors horitzontals s'obté de la taula següent:

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Taula V.3.20. Diàmetre dels col·lectors horitzontals en funció del nombre màxim de UD i la pendent adoptada. Extret de la Taula 4.5 del DB-HS5 del CTE.

#### V.3.11.4.2 DIMENSIONAT DE LA XARXA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS

El nombre mínim de boneres que s'han de disposar es poden obtenir de la taula següent, en funció de la superfície projectada horitzontalment de la coberta a la que serveixen.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

Taula V.3.21. Número de boneres en funció de la superfície de la coberta. Extret de la Taula 4.6 del DB-HS5 del CTE.

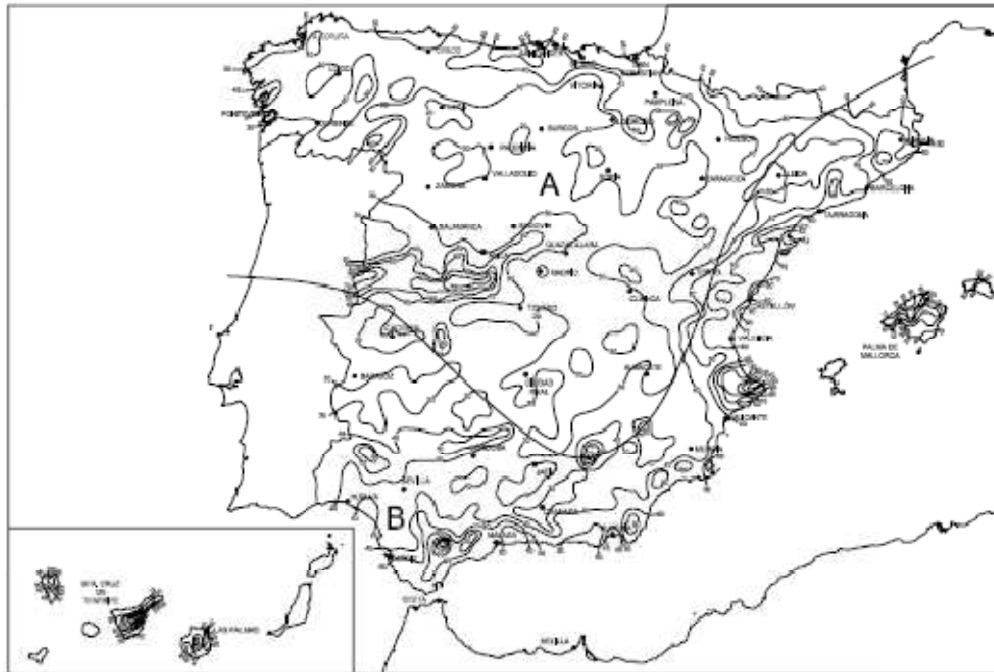
#### • Canals

El diàmetre nominal de la canal d'evacuació d'aigües pluvials de secció semicircular per a intensitats pluviomètriques de 100 mm/h s'obté de la taula següent.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Taula V.3.22. Diàmetre de la canal per a règim pluviomètric de 100 mm/h. Extret de la Taula 4.6 del DB-HS5 del CTE.

Mirant l'annex B d'aquest DB, en el cas de Llardecans la intensitat pluviomètrica no és de 100 mm/h, per tant caldrà aplicar un factor de correcció a la superfície servida.



Imatge V.3.9. Mapa d'isoyetes i zones pluviomètriques. Extret de la Figura B.1 de l'annex B del DB-HS del CTE.

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Taula V.3.23. Intensitat pluviomètrica (mm/h). Extret de la Taula B.1 de l'annex B del DB-HS del CTE.

Llardecans es troba en la zona B, en la isoyeta 30, amb la qual cosa li correspon una intensitat pluviomètrica de 70 mm/h.

El factor de correcció que s'haurà d'aplicar serà:

$$f = 70 / 100 = 0,7$$

- Baixants d'aigües pluvials

El diàmetre de les baixants pluvials es traurà de la taula següent, aplicant en aquest cas també, el factor de correcció anterior:

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Taula V.3.24. Diàmetre de les baixants d'aigües pluvials per un règim pluviomètric de 100 mm/h. Extret de la Taula 4.8 del DB-HS5 del CTE.

- Col·lectors d'aigües pluvials

Aquets col·lectors es calcularan a secció plena en règim permanent i el seu diàmetre es pot obtenir de la taula següent:

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Taula V.3.25. Diàmetre dels col·lectors d'aigües pluvials per a règim pluviomètric de 100 mm/h. Extret de la Taula 4.9 del DB-HS5 del CTE.

#### V.3.11.4.3 DIMENSIONAT DE LES XARXES DE VENTILACIÓ

La xarxa de ventilació serveix principalment com a protecció dels tancaments hidràulics del sistema d'evacuació d'aigües fecals evitant el sifonament. El sifonament es produeix quan hi ha un abocament brusc a una columna d'evacuació i l'aigua de descàrrega omple el tub de baixada actuant com un pistó hidràulic que comprimeix tot l'aire que té per sota generant un augment de la pressió. De la mateixa manera es produeix una disminució de la pressió de l'aire per sobre, i és llavors, quan es produeix el buidat dels tancaments hidràulics.

- Ventilació primària

En aquest treball es preveu la instal·lació de ventilació primària, que és la prolongació cap a l'exterior de la baixant d'evacuació fins a comunicar per la seva part superior amb l'atmosfera i evita sifonament per aspiració. Aquesta ha de tenir el mateix diàmetre que la baixant de la que és prolongació. És un sistema suficient en edificis de fins a 7 plantes sempre i quan hi hagi sifons independents per cada aparell i els ramals de desguàs siguin menors de 5 m.

Els baixants d'aigua residual s'han de prolongar al menys 1,30 m per sobre de la coberta si aquesta no és transitable. Si ho és, la prolongació ha de ser d'almenys 2 m per sobre del seu paviment. La sortida de la ventilació primària no s'ha de situar a menys de 6 m de qualsevol presa d'aire exterior per a climatització o ventilació i ha de sobrepassar-la en alçada. Aquesta sortida estarà protegida de la entrada de cossos estranys i es dissenyarà de tal manera que la direcció del vent afavoreixi l'expulsió dels gasos.

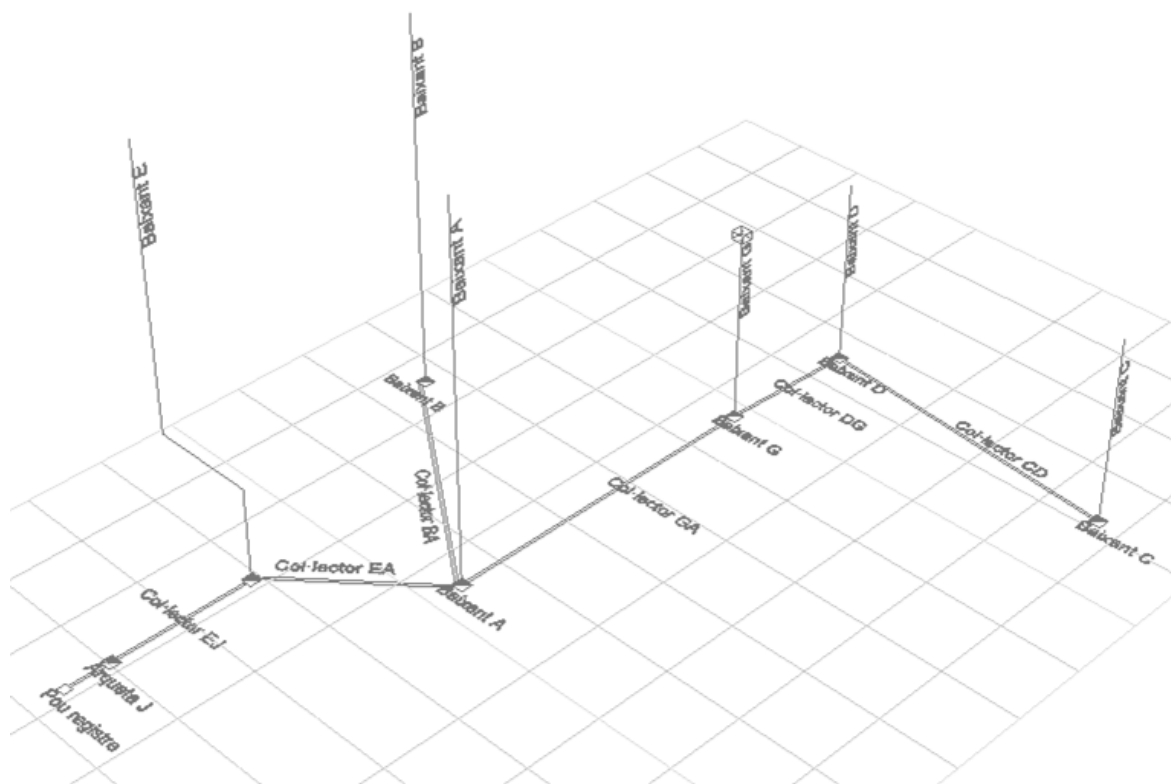
#### V.3.11.4.4 ARQUETES

Les dimensions mínimes necessàries de les arquetes en funció del diàmetre de col·lector de sortida es poden veure en la taula següent:

L x A [cm]	Diàmetre del col·lector de sortida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Taula V.3.26. Dimensions de les arquetes. Extret de la Taula 4.13 del DB-HS5 del CTE.

#### V.3.11.4.5 CÀLCULS



Imatge V.3.10. Sistema d'evacuació d'aigües residuals i pluvials.

V.3.11.4.6 XARXA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES RESIDUALSDERIVACIONS INDIVIDUALS Taula 4.1 DB-HS5

Aparell	UD (ús privat)	Diàmetre mínim (mm)
lavabo	1	32
bidet	2	32
dutxa	2	40
banyera	3	40
vàter amb cisterna	4	100
aigüera cuina	3	40
Rentaplats	3	40
Rentadora	3	40

RAMALS COL·LECTORS Taula 4.3 DB-HS5

PLANTA	SALA	APARELL	Nº UD	TOTAL UD	PENDENT (%)	DIÀMETRE (mm)	LIMITACIÓ vàter
PLANTA 3	bany H	lavabo	1	8	2%	63	100
		banyera	3				
		vàter	4				
	bany G	lavabo	1	7	2%	63	100
		dutxa	2				
		vàter	4				
PLANTA 2	bany F	lavabo	1	8	2%	63	100
		banyera	3				
		vàter	4				
	bany E	lavabo	1	8	2%	63	100
		banyera	3				
		vàter	4				
	bany D	lavabo	1	8	2%	63	100
		banyera	3				
		vàter	4				
	bany C	lavabo	1	7	2%	63	100
		dutxa	2				
		vàter	4				

PLANTA 1	bany 0	lavabo	1	10	2%	63	100
		banyera	3				
		bidet	2				
		vàter	4				
	cuina-estar	aigüera cuina	3	6	2%	63	50
		rentaplats	3				
	rentador	rentadora	3	3	2%	63	50
	bany A	lavabo	1	7	2%	63	100
		dutxa	2				
		vàter	4				
PLANTA BAIXA	bany B	lavabo	1	9	2%	63	100
		dutxa	2				
		bidet	2				
		vàter	4				
	cuina	aigüera cuina	3	6	2%	63	50
		rentaplats	3				
	aseo	lavabo	1	5	2%	50	100
		vàter	4				

BAIXANTS RESIDUALS

Taula 4.4 DB-HS5

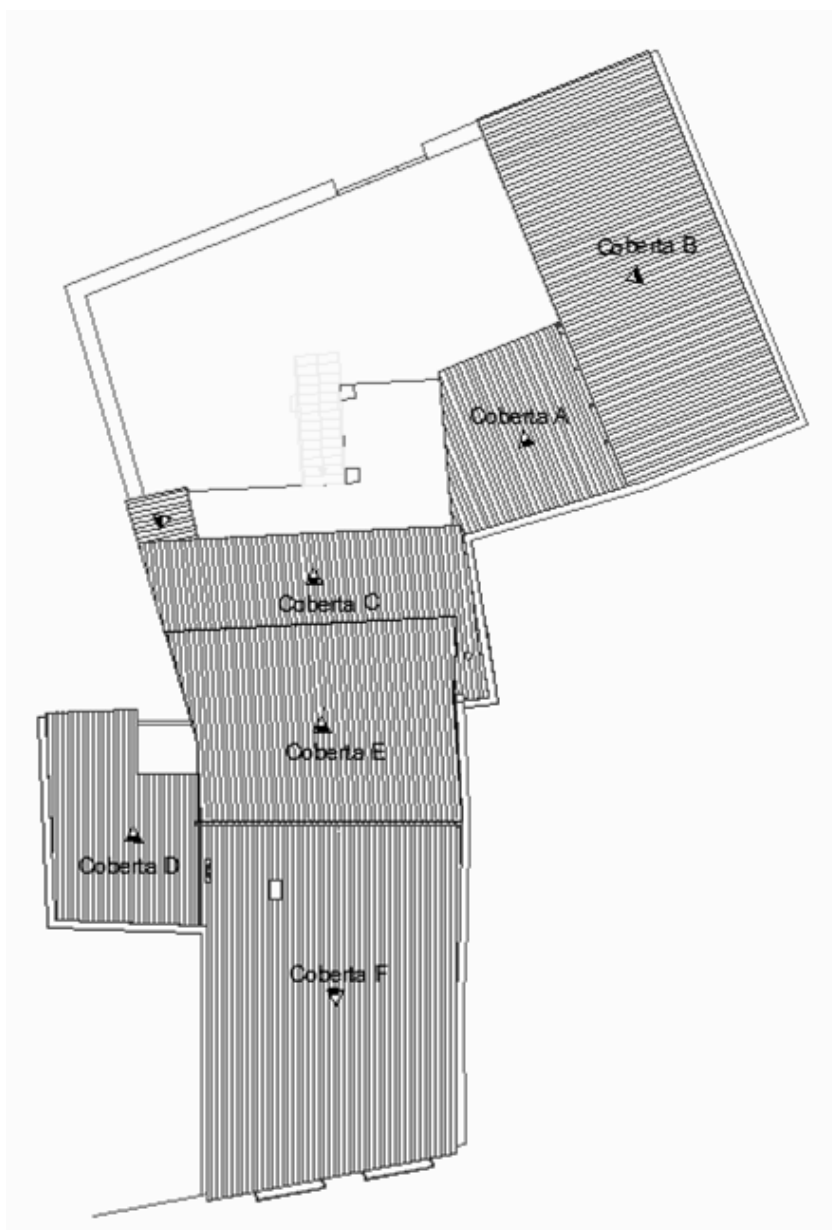
DENOMINACIÓ	SALES	UD	TOTAL UD	diàmetre (mm)	limitació vàter
baixant A	bany F	8			
	bany G	7			
	bany H	8	<b>23</b>	75	100
	bany D	8			
	bany C	7	<b>15</b>	63	100
	bany A	7	<b>7</b>	50	100
			45	90	100
<b>diàmetre baixant A</b>				<b>100 mm</b>	
baixant B	bany E	8	8	50	100
	cuina-estar	6			
	bany 0	10			
	rentador	3	<b>19</b>	63	100
			27	75	100
<b>diàmetre baixant B</b>				<b>100 mm</b>	

baixant C	cuina	6			
	bany B	9	15	63	100
		<b>diàmetre baixant C</b>		<b>100 mm</b>	
baixant D	aseo	5	5	50	100
		<b>diàmetre baixant D</b>		<b>100 mm</b>	
baixant E	bany F	8	8	50	100
		<b>diàmetre baixant E</b>		<b>100 mm</b>	

COL·LECTORS HORIZONTALS Taula 4.5 DB-HS5

DENOMINACIÓ	Nº MÀXIM UD	PENDENT	DIÀMETRE (mm)
C-D	63	2,00%	90
D-G	113	2,00%	90
B-A	27	2,00%	75

V.3.11.4.7 XARXA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS



V.3.11. Denominació de les cobertes.



CANALS Taula 4.7 DB-HS5

Els canalons seran de secció semicircular i s'aplicarà un factor de correcció a la superfície servida degut a que la intensitat pluviomètrica no és de 100 mm/h. Segons els càlculs el factor és de 0,7.

COBERTA	SUPERFÍCIE (m2)	SUPERFÍCIE AMB FACTOR	PENDENT CANALÓ	DIÀMETRE CANAL (mm)	DIÀMETRE BAIXANT (mm)
A	24,75	17,33	1,00%	100	50
B	71,60	50,12	1,00%	125	50
C+E	83,23	58,26	1,00%	100	150
D	27,20	19,04	1,00%	100	50
F	87,46	61,22	1,00%	125	50

BAIXANTS Taula 4.8 DB-HS5

BAIXANT	SUPERFÍCIE (m2)	SUPERFÍCIE AMB FACTOR	DIÀMETRE BAIXANT (mm)
F Coberta F	87,46	61,22	50
G Coberta C+E	83,23	58,26	50
H Coberta D	27,20	19,04	50
I Coberta A+B	96,35	67,45	63

COL·LECTORS MIXTES Taula 4.9 DB-HS5

S'han de transformar les unitats de desguàs de les aigües residuals en superfície equivalent de recollida d'aigua i sumar-se a les d'aigua pluvial. Per a la transformació es té en compte que per a un número de UD menor i igual que 250 la superfície equivalent és de 90 m2.

COL·LECTOR	Nº MÀXIM UD	SUP. EQUIVALENT (m2)	SUP. AMB FACTOR (m2)	PENDENT	DIÀMETRE COL·LECTOR
G-A Baixant G	-	83,23	58,261		
Col·lector D-G	113	90	63		
			121,261	2,00%	110
A-E Baixant A	45	90	63		
Col·lector B-A	27	90	63		
Col·lector G-A	-	173,23	121,261		
			247,261	2,00%	110
E-J Baixant E	8	90	63		
Col·lector A-E	-	353,23	247,261		
			310,261	2,00%	110

V.3.11.4.8 ARQUETESARQUETES

Taula 4.13 DB-HS5

DENOMINACIÓ	COL·LECTOR DE SORTIDA	DIÀMETRE COL·LECTOR DE SORTIDA	L x A (cm)
C	C-D	90	40X40
D	D-G	90	40X40
G	G-A	110	50X50
A	A-E	110	50X50
B	B-A	75	40X40
E	E-J	110	50X50
J	J-POU REGISTRES	110	50X50

V.3.11.4.9 XARXA DE VENTILACIÓ

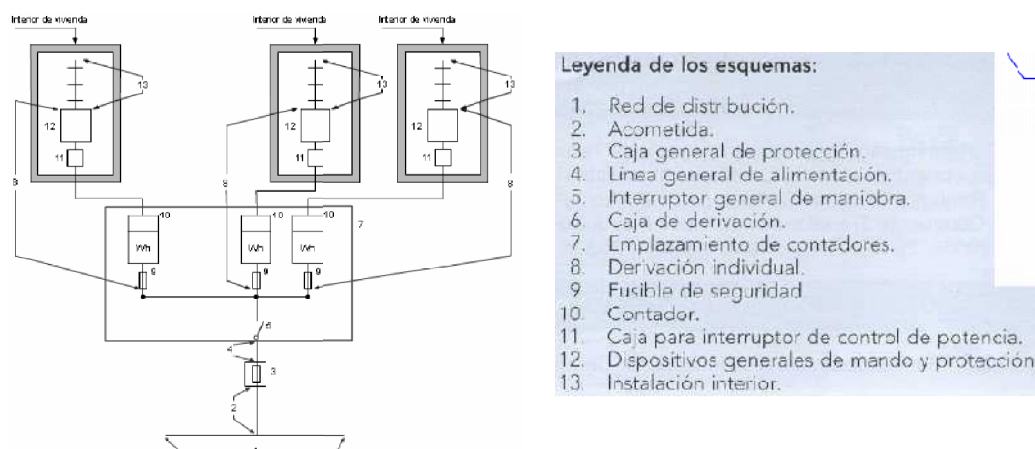
L'edifici disposarà de ventilació primària, que haurà de tenir el mateix diàmetre de la que és prolongació.

V.3.11.5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

En aquest apartat es seguirà el reglament electrònic de baixa tensió o REBT i les instruccions tècniques complementaries de la ITC BT-01 a la ITC BT-51.

V.3.11.5.1 INTRODUCCIÓ

La instal·lació s'entendrà com una instal·lació de múltiples usuaris amb comptadors centralitzats en un lloc, i es dividirà en tres derivacions individuals tal com es pot veure en l'esquema següent.



Imatge V.3.12. Esquema elèctric per a múltiples usuaris amb comptadors centralitzats en un lloc.

L'edifici es divideix en dues vivendes. En el primer bloc hi ha la primera vivenda que consta de PB+3PP. En la planta baixa s'hi troba un garatge de 48 m<sup>2</sup> amb ventilació natural. En el segon bloc hi ha la segona vivenda que disposa d'un garatge de 65 m<sup>2</sup> amb ventilació natural i una planta pis. Cada bloc disposa d'un ascensor de 4,5 KW cadascun i en el primer bloc s'hi troben dues bombes de 4 KW cada una. Els dos blocs seran d'electrificació elevada amb alimentació trifàsica a 230 V.

- Escomesa i caixa general de protecció

L'escomesa és la part de la instal·lació de la xarxa de distribució que alimenta la caixa general de protecció (CGP). Tant l'escomesa com la CGP són aèries col·locades sobre la façana. Es comprovarà que els cables que es recolzen a sobre de la façana estiguin aïllats de tensió assignada 0,6/1 kV i l'aïllament dels conductors es mantingui fins als elements de connexió de la CGP.

- Línea general d'alimentació

Aquesta línia enllaça la CGP amb la centralització de comptadors.

- Comptadors

Es disposa de tres comptadors individuals en un mòdul amb tapa precintada, que disposarà d'un sistema de ventilació interna per evitar condensacions sense reduir el grau de protecció. Cada derivació individual disposarà d'un fusible de seguretat abans dels comptador.

- Derivacions individuals

La derivació individual és la part de la instal·lació que parteix de la línia general d'alimentació (LGA) i subministra energia elèctrica a una instal·lació d'usuari. Com ja s'ha dit anteriorment hi haurà tres derivacions individuals.

La primera derivació alimentarà les zones comuns de la planta baixa i l'escala del Bloc 1, els dos ascensors i el grup de pressió. La segona derivació individual alimentarà la vivenda del Bloc 1 i la tercera derivació individual el Bloc 2.

---

**V.3.11.5.2      CÀLCUL**

Per al càlcul de la instal·lació elèctrica s'utilitza el programa informàtic VIVI del DMELECT 2008.

Per a determinar la previsió de càrregues de la instal·lació s'introdueixen les següents dades:









- 2 vivendes → d'electrificació elevada a 9200 W.
- 2 ascensor de 4,5 Kw
- 2 grups de pressió de 4 kW cada un.
- 1 garatge amb ventilació natural de 47,66 m<sup>2</sup>.
- 1 garatge amb ventilació natural de 64,94 m<sup>2</sup>.
- Enllumenat de l'escala amb làmpada incandescent amb una superfície de 45,45 m<sup>2</sup>.
- Enllumenat de la planta baixa amb làmpada incandescent amb una superfície de 126,85 m<sup>2</sup>.
- Preses de corrent de l'escala.
- Preses de corrent de la planta baixa.

S'obté una Potència Total de 50,916 kW.

Les tres derivacions individuals tindran un conductor tipus B1 amb cables unipolars en tubs superficials o encastats en obra amb un aïllament de XPLE i un nivell d'aïllament de 450/750V.

Les derivacions interiors tindran un conductor tipus B1 amb cables unipolars en tubs superficials o encastats en obra amb un aïllament de PVC i un nivell d'aïllament de 450/750V.

En la taula següent s'indiquen les intensitats admissibles segons el tipus de conductor que s'utilitzi.

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos <sup>1)</sup> en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
B2		Cables multiconductores en tubos <sup>2)</sup> en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared <sup>3)</sup>					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre <sup>4)</sup> Distancia a la pared no inferior a 0.3D <sup>5)</sup>						3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F		Cables unipolares en contacto mutuo <sup>6)</sup> Distancia a la pared no inferior a D <sup>5)</sup>						3x PVC			3x XLPE o EPR <sup>1)</sup>		
G		Cables unipolares separados mínimo D <sup>5)</sup>								3x PVC <sup>1)</sup>		3x XLPE o EPR	
		mm <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	*	18	21	24	*
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	*	25	29	33	*
		4	20	21	23	24	27	30	*	34	38	45	*
		6	25	27	30	32	36	37	*	44	49	57	*
		10	34	37	40	44	50	52	*	60	68	76	*
		16	45	49	54	59	66	70	*	80	91	105	*
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
		150				236	260	278	310	338	363	404	525
		185				268	297	317	354	386	415	464	601
		240				315	350	374	419	455	490	552	711
		300				360	404	423	484	524	565	640	821

- 1) A partir de 25 mm<sup>2</sup> de secció.
- 2) Incluyendo canales para instalaciones -canaletas- y conductos de secció no circular.
- 3) O en bandeja no perforada.
- 4) O en bandeja perforada.
- 5) D es el diámetro del cable.

Taula V.3.27. Intensitats admissibles (A) a l'aire 40°C. N° de conductors amb càrrega i naturalesa de l'aïllament. Extret de la Taula 1 del ITC-BT-19.

La secció mínima indicada per circuit interiors està calculada per un número limitat de punts d'utilització, de manera que si s'augmenten, serà necessari instal·lar circuits addicionals.

Cada accessori o element del circuit tindrà una corrent assignada no superior al valor de la intensitat prevista del receptor a connectar. Aquest valor en cada circuit es calcula de la següent manera:

$$I = n \times I_a \times F_s \times F_u \quad (V.3.6)$$

Sent:

$N$       nº de preses o receptors

$I_a$       intensitat prevista per presa o receptor

$F_s$       relació de receptors connectats simultàniament sobre el total

$F_u$       factor mitjà d'utilització de la potència màxima del receptor

Les característiques elèctriques dels circuits són les següents:

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad $F_s$	Factor utilización $F_u$	Tipo de toma <sup>(7)</sup>	Interruptor Automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm <sup>2</sup> <sup>(5)</sup>	Tubo o conducto Diámetro mm <sup>(3)</sup>
C <sub>1</sub> Iluminación	200	0,75	0,5	Punto de luz <sup>(6)</sup>	10	30	1,5	16
C <sub>2</sub> Tomas de uso general	3.450	0,2	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C <sub>3</sub> Cocina y horno	5.400	0,5	0,75	Base 25 A 2p+T	25	2	6	25
C <sub>4</sub> Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3.450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A <sup>(8)</sup>	20	3	4 <sup>(5)</sup>	20
C <sub>5</sub> Baño, cuarto de cocina	3.450	0,4	0,5	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C <sub>6</sub> Calefacción	<sup>(4)</sup>	---	---	---	25	---	6	25
C <sub>7</sub> Aire acondicionado	<sup>(4)</sup>	---	---	---	25	---	6	25
C <sub>10</sub> Secadora	3.450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C <sub>11</sub> Automatización	<sup>(4)</sup>	---	---	---	10	---	1,5	16

<sup>(1)</sup> La tensión considerada es de 230 V entre fase y neutro.

<sup>(2)</sup> La potencia máxima permisible por circuito será de 5.750 W

<sup>(3)</sup> Diámetros externos según ITC-BT 19

<sup>(4)</sup> La potencia máxima permisible por circuito será de 2.300 W

<sup>(5)</sup> Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra con aislamiento de PVC bajo tubo empotrado en obra, según tabla 1 de ITC BT 19. Otras secciones pueden ser requeridas para otros tipos de cable o condiciones de instalación

<sup>(6)</sup> En este circuito exclusivamente, cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de sección 2,5 mm<sup>2</sup> que parta de una caja de derivación del circuito de 4 mm<sup>2</sup>.

<sup>(7)</sup> Las bases de toma de corriente de 16 A 2p+T serán fijas del tipo indicado en la figura C2a y las de 25 A 2p+T serán del tipo indicado en la figura ESB 25-5A, ambas de la norma UNE 20315.

<sup>(8)</sup> Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito. el desdoblamiento del circuito con este fin no supondrá el paso a electrificación elevada ni la necesidad de disponer de un diferencial adicional.

<sup>(9)</sup> El punto de luz incluirá conductor de protección

Taula V.3.28. Característiques elèctriques dels circuits. Extret de la Taula 1 del ITC-BT-25.

El nombre mínim de punts d'utilització de cadascuna de les estances és:

Estancia	Circuito	Mecanismo	nº mínimo	Superf./Longitud
Acceso	C <sub>1</sub>	pulsador timbre	1	
Vestíbulo	C <sub>1</sub>	Punto de luz	1	---
		Interruptor 10 A	1	---
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	1	---
Sala de estar o Salón	C <sub>1</sub>	Punto de luz	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )
		Interruptor 10 A	1	uno por cada punto de luz
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	3 <sup>(1)</sup>	una por cada 6 m <sup>2</sup> , redondeado al entero superior
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )
	C <sub>9</sub>	Toma de aire acondicionado	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )
Dormitorios	C <sub>1</sub>	Puntos de luz	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )
		Interruptor 10 A	1	uno por cada punto de luz
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	3 <sup>(1)</sup>	una por cada 6 m <sup>2</sup> , redondeado al entero superior
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1	---
	C <sub>9</sub>	Toma de aire acondicionado	1	---
Baños	C <sub>1</sub>	Puntos de luz	1	---
		Interruptor 10 A	1	---
	C <sub>5</sub>	Base 16 A 2p+T	1	---
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1	---
Pasillos o distribuidores	C <sub>1</sub>	Puntos de luz	1	uno cada 5 m de longitud
		Interruptor/Conmutador 10 A	1	uno en cada acceso
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + T	1	hasta 5 m (dos si L > 5 m)
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1	---
Cocina	C <sub>1</sub>	Puntos de luz	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )
		Interruptor 10 A	1	uno por cada punto de luz
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + T	2	extractor y frigorífico
	C <sub>3</sub>	Base 25 A 2p + T	1	cocina/horno
	C <sub>4</sub>	Base 16 A 2p + T	3	lavadora, lavavajillas y termo
	C <sub>5</sub>	Base 16 A 2p + T	3 <sup>(2)</sup>	encima del plano de trabajo
	C <sub>8</sub>	Toma calefacción	1	---
	C <sub>10</sub>	Base 16 A 2p + T	1	secadora
Terrazas y Vestidores	C <sub>1</sub>	Puntos de luz	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )
		Interruptor 10 A	1	uno por cada punto de luz
Garajes unfamiliares y Otros	C <sub>1</sub>	Puntos de luz	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )
		Interruptor 10 A	1	uno por cada punto de luz
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + T	1	hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )

<sup>(1)</sup> En donde se prevea la instalación de una toma para el receptor de TV, la base correspondiente deberá ser múltiple, y en este caso se considerará como una sola base a los efectos del número de puntos de utilización de la tabla 1.

<sup>(2)</sup> Se colocarán fuera de un volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de cocción o cocina

Taula V.3.29. Número mínim de punts d'utilització per estança. Extret de la Taula 2 del ITC-BT-25.

Per a la derivació individual 1 es planteja la següent distribució de circuits interiors.

	Nº	LONGITUD	POTENCIA TOTAL
C1: IL·LUMINACIÓ	22	25 m	1650,00 W
C2: PRESES DE CORRENT	17	25 m	2932,50 W

Per a la derivació individual 2 es planteja la següent distribució de circuits interiors.

	Nº	LONGITUD	POTENCIA TOTAL
C1: IL·LUMINACIÓ	23	25 m	1725,00 W
C2: PRESES DE CORRENT	19	25 m	3277,50 W
C3: CUINA I FORN	1	15 m	2025,00 W
C4: RENTADORA I RENTAPLATS	2	25 m	3519,00 W
C5: BANY I CUINA	6	20 m	4140,00 W
C6: ADDICIONAL IL·LUMINACIÓ	22	25 m	1650,00 W
C7: ADDICIONAL PRESES DE CORRENT	19	25 m	3277,50 W
C10: SECADORA	1	25 m	172,50 W
C12: ADDICIONAL IL·LUMINACIÓ	18	25 m	1350,00 W
C13: ADDICIONAL PRESES DE CORRENT	15	25 m	2587,50 W
C14: ADDICIONAL BANY I CUINA	6	20 m	4140,00 W
C15: ADDICIONAL BANY I CUINA	6	15 m	4140,00 W

Per a la derivació individual 3 es planteja la següent distribució de circuits interiors.

	Nº	LONGITUD	POTENCIA TOTAL
C1: IL·LUMINACIÓ	25	25 m	1875,00 W
C2: PRESES DE CORRENT	20	25 m	3450,00 W
C3: CUINA I FORN	1	10 m	2025,00 W
C4: RENTADORA I RENTAPLATS	2	10 m	3519,00 W
C5: BANY I CUINA	5	10 m	3450,00 W
C10: SECADORA	1	10 m	172,50 W

A continuació es pot veure l'esquema unifilar plantejat on es descriuen les característiques de cada cable i la longitud que ha de tenir.



escomesa



Derivació individual 1



Derivació individual 2



Derivació individual 3





V.3.11.6 TRANSPORTV.3.11.6.1 TRANSPORT DE PERSONES

Per al transport de persones en sentit vertical s'opta per la col·locació de dos ascensors de la casa Thyssenkrupp elevadors.

En aquesta casa es disposa de dos tipus d'ascensors, els elèctric i els hidràulics, no obstant, comparant les característiques tècniques dels dos s'ha optat per l'ascensor elèctric, ja que, a més de tenir major velocitat, no és necessari disposar de sala de màquines.

Tenint en compte també el decret 55/2009, de 7 d'abril, sobre les condicions d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat, on s'especifica que els habitatges han de ser com a mínim practicable, la cabina de l'ascensor ha de tenir unes dimensions mínimes d'1,20 m en el seu sentit d'accés, de 0,90 m en sentit perpendicular i una superfície mínima d'1,20 m<sup>2</sup>.

Per lo dit anteriorment els models triats són:

- Per al bloc 1, amb un recorregut de quatre parades el model syn 450-01.
- Per al bloc 2, amb un recorregut de dues parades el model syn 450-02.

### ThyssenKrupp Elevadores

A ThyssenKrupp Elevator Company



[Inicio](#) | [Contacto](#) | [Ayuda](#) | [Buscar](#) | [Extranet](#) | [ThyssenKrupp Elevator](#) |

[Empresa](#) [Productos](#) [Servicios](#) [Referencias](#) [Noticias](#) [Responsabilidad](#) [Empleo](#)

ThyssenKrupp

[Ascensores- Edificios para rehabilitar](#) - Eléctrico

synergy													
Modelo	Carga	Capacidad	Velocidad	Embarque	Cabina		Hueco				Puertas	Planos	Ficha
	Kg	Personas	m/s		CA	CB	HA	HB	R.L.S	Foso	P		
syn320-01	320	4	1,00	Un embarque	850	1.000	1.400	1.300	3.450	1.150	700		
syn320-02	320	4	1,00	Doble a 180	850	1.000	1.400	1.450	3.450	1.150	700		
syn450-01	450	6	1,00	Un embarque	1.000	1.250	1.550	1.550	3.450	1.150	800		
syn450-02	450	6	1,00	Doble a 180	1.000	1.200	1.550	1.650	3.450	1.150	800		
syn630-01	630	8	1,00	Un embarque	1.100	1.400	1.650	1.700	3.450	1.150	800		
syn630-02	630	8	1,00	Doble a 180	1.100	1.400	1.650	1.850	3.450	1.150	800		
syn630-03	630	8	1,00	Un embarque	1.100	1.400	1.700	1.700	3.450	1.150	900		
syn630-04	630	8	1,00	Doble a 180	1.100	1.400	1.700	1.850	3.450	1.150	900		
syn1000-01	1.000	13	1,00	Un embarque	1.100	2.100	1.685	2.400	3.450	1.150	900		
syn1000-02	1.000	13	1,00	Doble a 180	1.100	2.050	1.685	2.500	3.450	1.150	900		
syn1000-03	1.000	13	1,00	Un embarque	1.400	1.600	1.985	1.900	3.450	1.150	1.000		
syn1000-04	1.000	13	1,00	Doble a 180	1.400	1.600	1.985	2.050	3.450	1.150	1.000		
syn1000-05	1.000	13	1,00	Un embarque	1.600	1.400	2.185	1.700	3.450	1.150	1.000		
syn1000-06	1.000	13	1,00	Doble a 180	1.600	1.400	2.185	1.850	3.450	1.150	1.000		

#### Nota:

Para recorrido superior a 30 m FOSO=1250 mm

Consultar medidas de huecos para ascensores con puertas centrales

Para todos los modelos synergy con paracaidas en contrapeso no se necesita un ancho de hueco superior al indicado en tabla (HA)

Taula V.3.30. Ascensors elèctrics de Thyssenkrupp.

---

## V.4 COMPLIMENT DEL CTE

### V.4.1 DB-SE. SEGURETAT ESTRUCTURAL

#### V.4.1.1 NORMATIVA BÀSICA I COMPLEMENTARIA

Per a l'anàlisi, dimensionat i verificació de l'estructura s'han tingut en compte els principis i requisits bàsics relatius a la resistència, estabilitat i aptitud se servei definits en el DB SE.

Aquest document base es complementa amb les següents normatives:

DB SE-AE: "Acciones en la edificación"

DB SE-C: "Seguridad estructural Cimientos"

DB SE-A: "Seguridad estructural Acero"

EHE-08: "Instrucción del hormigón estructural"

Aquesta normativa es justifica en l'Annex 1 i l'Annex 2 del present treball.

### V.4.2 DB-SI. SEGURETAT EN CAS D'INCENDI

#### V.4.2.1 SI 1. PROPAGACIÓ INTERIOR

##### V.4.2.1.1 COMPARTIMENTACIÓ EN SECTOR D'INCENDI

En ús residencial cada sector d'incendi ha de tenir com a màxim una superfície de 2500 m<sup>2</sup> i els elements que separen diferents vivendes han de ser almenys EI 60. Amb la qual cosa, es considerarà tot l'edifici com un sector d'incendi independent. Per altra banda no hi cap element estructural que separi vivendes diferents ja que tot és una unitat familiar. Més endavant es veurà la resistència al foc que han de tenir les parets mitgeres.

##### V.4.2.1.2 LOCALS DE RISC ESPECIAL

Es consideren locals de risc especial baix:

- Els garatges
- El Magatzem A
- El Magatzem B

Les condicions de les zones de risc especial integrades en l'edifici són:

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2)(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 30 -C5	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

Taula V.4.1. Condiciones de les zones de risc especial integrades en edificis. Extret de la Taula 2.2 del DB-SI1 del CTE.

#### V.4.2.1.3 ESPAIS OCULTS

Els passos ocults d'instal·lacions compliran amb l'establir en el CTE.

#### V.4.2.1.4 REACCIÓ AL FOC D'ELEMENTS CONSTRUCTIU I DECORATIUS

La reacció al foc dels elements constructius i decoratius han de complir les exigències de la taula següent:

Situación del elemento	Revestimientos <sup>(1)</sup>	
	De techos y paredes <sup>(2) (3)</sup>	De suelos <sup>(2)</sup>
Zonas ocupables <sup>(4)</sup>	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(6)</sup>

Taula V.4.2. Clases de reacció al foc d'elements constructius. Extret de la Taula 4.1 del CTE-DB-SI1

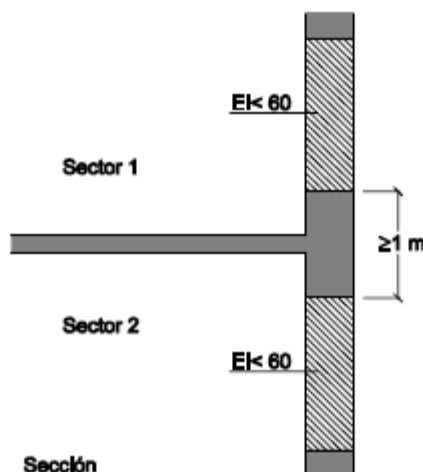
#### V.4.2.2 SI 2. PROPAGACIÓ EXTERIOR

Es limitarà el risc de propagació d'incendis per l'exterior, tant per l'edifici considerat com cap a altres edificis.

##### V.4.2.2.1 MITJANERES I FAÇANES

Els elements verticals separadors d'edificis han de ser com a mínim de EI 120.

Per tal de limitar el risc de propagació vertical de l'incendi en la façana, aquesta ha de ser com a mínim EI 60 en una franja d'alçada igual o superior a 1 m.



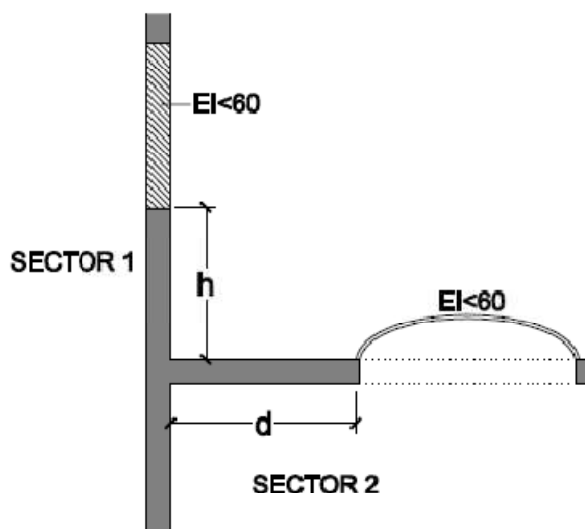
Imatge V.4.1. Trobada de sostre amb façana. Extret de la Figura 1.7 del CTE-DB-SI2

#### V.4.2.2.2 COBERTA

Amb l'objectiu de limitar la propagació exterior de l'incendi per la coberta amb els edificis adjacents, aquesta tindrà una resistència al foc REI 60 com a mínim o bé es pot prolongar 0,60 metres la mitgera per sobre de l'acabat de coberta. En el cas de que la resistència al foc de la mitgera fos inferior a EI 60, l'alçada s'hauria de determinar amb la taula següent:

d (m)	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

Taula V.4.3. Alçada de la mitgera si aquesta té una resistència al foc inferior a EI 60.



Imatge V.4.2. Trobada de coberta amb façana. Extret de la Figura 2.1 del CTE-DB-SI2

---

#### V.4.2.3 SI 3. EVACUACIÓ DELS OCUPANTS

##### V.4.2.3.1 CÀLCUL DE L'OCUPACIÓ

En edificis residencials la densitat d'ocupació per planta de vivenda és de 20 m<sup>2</sup> per persona.

En la vivenda hi ha tres plantes la superfície útil total de les quals és de 502,58 m<sup>2</sup>, amb la qual cosa la densitat d'ocupació és de 25 persones.

##### V.4.2.3.2 NÚMERO DE SORTIDES I LONGITUD DELS RECORREGUTS D'EVACUACIÓ

Existeixen dues sortides de planta en l'edifici i la longitud de recorregut d'evacuació fins alguna d'aquestes sortides és inferior a 50 metres.

##### V.4.2.3.3 DIMENSIONAT DELS MEDIS D'EVACUACIÓ

Les portes de pas per al recorregut d'evacuació tindran una amplada mínima de 0,80 metres i els passadissos seran com a mínim d'1 metre d'ample. Les escales d'evacuació tindran una amplada mínima d'1 metre.

##### V.4.2.3.4 PORTES SITUADES EN RECORREGUTS D'EVACUACIÓ

No serà necessari que les portes d'evacuació obrint en el sentit de l'evacuació ja que la densitat d'ocupació és inferior a 200 persones.

##### V.4.2.3.5 SENYALITZACIÓ DELS ELEMENTS D'EVACUACIÓ

Aquest apartat no és d'aplicació.

##### V.4.2.3.6 CONTROL DE FUMS D'INCENDI

Aquest apartat no és d'aplicació.

#### V.4.2.4 SI 4. DOTACIÓ D'INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

##### V.4.2.4.1 DOTACIÓ D'INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

L'edifici disposarà dels equips i instal·lacions de protecció contra incendis que s'indiquen en la taula següent:

<i>Uso previsto del edificio o establecimiento</i>	<i>Condiciones</i>
Instalación	
<b>Residencial Vivienda</b>	
Columna seca <sup>(6)</sup>	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 50 m. <sup>(7)</sup>
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>

*Taula V.4.4. Dotació d'instal·lació de protecció contra incendi. Extret de la taula 1.1 del CTE-DB-SI4*

#### V.4.2.4.2 *SENYALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS MANUALES DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS.*

Els mitjans de protecció contra incendis d'utilització manual s'han de senyalitzar segons la norma UNE 23033-1. Les senyals han de ser visibles inclús en cas de fallada del subministrament d'enllumenat normal.

#### V.4.2.5 *SI 5. INTERVENCIÓ DELS BOMBERS*

##### V.4.2.5.1 *APROXIMACIÓ A L'EDIFICI*

Els vials d'aproximació a l'edifici han de complir les condicions indicades en el CTE. L'edifici té dos carrers d'accés, el principal i el posterior, el primer dels quals compleix amb aquestes exigències.

##### V.4.2.5.2 *ENTORN DE L'EDIFICI*

Aquest apartat no és d'aplicació.

##### V.4.2.5.3 *ACCESSIBILITAT PER LA FAÇANA*

Aquest apartat no és d'aplicació.

#### V.4.2.6 *SI 6. RESISTÈNCIA AL FOC DE L'ESTRUCTURA*

##### V.4.2.6.1 *RESISTÈNCIA AL FOC DE L'ESTRUCTURA*

Per a habitatges unifamiliar amb una alçada d'evacuació inferior a 15 metres la resistència al foc dels elements constructius ha de ser R 30. En el cas d'elements estructurals situats en zones de risc baix la resistència al foc serà R 90.

### V.4.3 DB-SU. SEGURETAT D'UTILITZACIÓ

#### V.4.3.1 SU 1. SEGURETAT ENFRONT AL RISC DE CAIGUDES

##### V.4.3.1.1 LLISCABILITAT DELS SÒLS

Els sòls es classificaran segons la seva localització de la manera següent:

- Zones interiors seques amb pendent inferior al 6% → classe 1
- Zones interiors humides amb pendent inferior al 6% → classe 2
- Escales interiors i zones exteriors → classe 3

Segons la classe anterior hauran de disposar d'una resistència al lliscament diferent segons la taula següent:

Resistència al deslizamiento $R_d$	Classe
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Taula V.4.5. Classificació dels sòls segons la seva lliscabilitat. Extret de la Taula 1.1 del CTE-DB-SU 1

##### V.4.3.1.2 DISCONTINUITAT DELS PAVIMENT

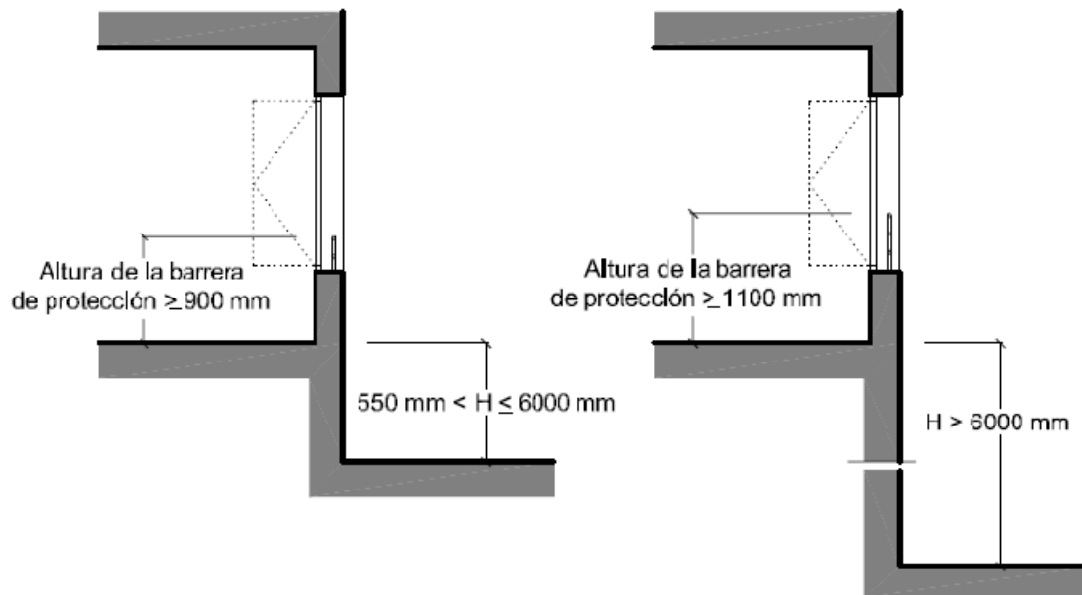
Excepte en zones exteriors i amb l'objectiu de limitar caigudes com a conseqüència d'ensopegades i entrebancs el sòls han de complir les condicions següents:

- a) No presentaran imperfeccions o irregularitats que suposin una diferència de nivell superior a 6 mm.
- b) Els desnivells que no excedeixin de 500 mm es resoldran amb una pendent que no excedeixi del 25 %.
- c) En zones interiors per a circulació de persones, el terra no presentarà perforacions o buits pels que es pugui introduir una esfera de 15 mm de diàmetre.

En zones de circulació no es podrà disposar un esglaó aïllat, ni dos consecutius, excepte en les zones comuns i en la entrada i sortida de l'edifici.

##### V.4.3.1.3 DESNIVELLS

En els desnivells amb una diferència de cota superior a 550 mm es disposarà de barreres de protecció. Aquestes han de tenir com a mínim una alçada de 90 cm quan la diferència de cota que protegeixin sigui inferior a 6 m i de 110 cm en la resta de casos.



Taula V.4.6. Barreres de protecció en finestres. Extret de la Figura 3.1 del CTE-DB-SU 2

Les baranes de protecció han de complir amb les exigències de resistència i rigidesa a la força horitzontal establerta en l'apartat 3.2.1 del DB SE-AE i no podran ser fàcils d'escalar pels nens ni disposaran d'obertures que puguin ser travessades per una esfera de 100 mm de diàmetre.

#### V.4.3.1.4 ESCALES I RAMPES

Aquest apartat no és d'aplicació ja que no es construeix cap escala nova. Les dues escales són existents.

#### V.4.3.1.5 NETEJA DELS VIDRES EXTERIORS

Tots els vidres de l'edifici són practicables i permeten la neteja des de l'interior.

### V.4.3.2 SU 2. SEGURETAT ENFRONT AL RISC D'IMPACTE O D'ATRAPAMENT

#### V.4.3.2.1 IMPACTE

L'alçada lliure de pas serà de 2200 mm com a mínim. Les portes vidriades i tancaments de dutxes i banyeres estaran constituïdes per elements laminats o templat que resistixin sense ruptura un impacte de nivell 3, segons la norma UNE EN 12600:2003.

#### V.4.3.2.2 ATRAPAMENT

Amb l'objectiu de limitar el risc d'atrapament produït per una porta corredissa exterior d'accionament manual, la distància fins a l'objecte fix més pròxim serà de 200 mm com a mínim.



#### V.4.3.3 SU 3. SEGURETAT ENFRONT AL RISC D'EMPRESONAMENT EN RECINTES

Els banys disposaran d'un sistema de desbloqueig dels panys de les portes des de l'interior.

#### V.4.3.4 SU 4. SEGURETAT ENFRONT AL RISC CAUSAT PER IL·LUMINACIÓ INADEQUADA

##### V.4.3.4.1 ENLLUMENAT NORMAL

Nivells mínims d'il·luminació en zones de circulació de qualsevol ús:

Zona			Il·luminància mínima lux
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas		50

V.4.7. Nivells mínims d'il·luminació. Extret de la Taula 1.1 del CTE DB-SU4.

##### V.4.3.4.2 ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

Aquest apartat no és d'aplicació.

#### V.4.3.5 SU 5. SEGURETAT ENFRONT AL RISC CAUSAT PER SITUACIONS D'ALTA OCUPACIÓ

Aquest apartat no és d'aplicació.

#### V.4.3.6 SU 6. SEGURETAT ENFRONT AL RISC D'OFEGAMENT

Aquest apartat no és d'aplicació.

#### V.4.3.7 SU 7. SEGURETAT ENFRONT AL RISC CAUSAT PER VEHICLES EN MOVIMENT

Aquest apartat no és d'aplicació.

#### V.4.3.8 SU 8. SEGURETAT ENFRONT AL RISC CAUSAT PER L'ACCIÓ DEL RAIG

##### V.4.3.8.1 PROCEDIMENT DE VERIFICACIÓ

Freqüència esperada d'impactes:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 3,00 \cdot 11477 \cdot 0,50 \cdot 10^{-6} = 1,72 \cdot 10^{-3}$$

Risc admissible:

$$N_a = \frac{5,5}{C2 \cdot C3 \cdot C4 \cdot C5} \cdot 10^{-3} = \frac{5,5}{2,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} \cdot 10^{-3} = 2,2 \cdot 10^{-3}$$

No és necessària la instal·lació de parallamps ja que  $N_e < N_a$

#### V.4.4 DB-HS. SALUBRITAT

##### V.4.4.1 HS 1. PROTECCIÓ ENFRONT LA HUMITAT

Es limitarà el risc previsible de presència d'aigua o humitat a l'interior de l'edifici i en els seus tancaments complint el DB HS 1.

##### V.4.4.2 HS 2. RECOLLIDA I EVACUACIÓ DE RESIDUS

Al no ser un edifici de vivendes de nova construcció no és necessària l'existència d'espais comunitaris per contenidors, d'acord amb el DB HS 2 i també amb l'article 7 del Decret d'ecoeficiència 21/2006.

##### V.4.4.3 HS 3. QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR

A continuació es pot veure el cabal d'aire mínim necessari per a cada local, tenint en compte el nombre d'ocupants. Per a dormitoris individuals es considerarà una ocupació d'una persona i en dormitoris dobles de dos persones. En menjadors i sales d'estar es considerarà com a ocupació la suma dels ocupants de tots els dormitoris.

		Caudal de ventilación mínimo exigido $q_v$ en l/s		
		Por ocupante	Por m <sup>2</sup> útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2	50 por local <sup>(1)</sup>
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

<sup>(1)</sup> Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

Taula V.4.8. Cabals de ventilació mínims exigits. Extret de la Taula 2.1 del DB-HS3 del CTE.

L'aire ha de circular dels locals secs als humits, amb la qual cosa, els menjadors, els dormitoris i les sales d'estar han de disposar d'obertures d'admissió, mentre que els banys i les cuines han de disposar d'obertures d'extracció. Per tant la fusteria de les finestres i balconeres disposarà

d'airejadors a una alçada del terra d'1,80 m. Les obertures d'extracció dels banys i cuines es connectaran als conductes d'extracció i es posaran a una distància del sostre de 200 mm i a una distància de qualsevol racó o cantonada vertical major que 100 mm.

Totes les sales, exceptuant els banys i la cuina del bloc 2 disposaran d'un sistema complementari de ventilació natural a través de finestres o balconeres practicables.

Les cuines disposaran d'un sistema addicional de ventilació amb extracció mecànica, el qual comunicarà a un conducte d'extracció independent als de la ventilació general de la casa.

Els garatges disposaran d'un sistema de ventilació natural a través de dues obertures d'admissió que comunicaran amb l'exterior en la part inferior de la porta d'entrada.

Les boques d'expulsió es situaran en la coberta de l'edifici separades 3 m com a mínim de qualsevol element d'entrada de ventilació, amb una alçada d'1 m sobre d'aquesta si la coberta és inclinada i de 2 m si és transitable.

#### V.4.4.4 HS 4. SUBMINISTRAMENT D'AIGUA

La instal·lació de subministrament d'aigua complirà amb les exigències del DB-HS 4 i es descriu en l'apartat V.3.11.1.1 d'aquest treball.

#### V.4.4.5 HS 5. EVACUACIÓ D'AIGÜES

Les instal·lacions d'aigües residuals i pluvials complirà les condicions de disseny, dimensionat, execució i materials previstos en el DB HS 5 així com també els paràmetres de l'article 3 del Decret d'ecoeficiència 21/2006. Es descriu en l'apartat V.3.11.4 d'aquest treball.

### **V.4.5 DB-HE. ESTALVI D'ENERGIA**

#### V.4.5.1 HE 1. LIMITACIÓ DE DEMANADA ENERGÈTICA

Aquets apartat no és d'aplicació ja que es tracta d'un edifici amb una superfície útil inferior a 1000 m<sup>2</sup> i on es renova menys del 25% del total dels seus tancaments.

#### V.4.5.2 HE 2. RENDIMENT DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMiques

L'edifici haurà de disposar d'instal·lacions tèrmiques apropiades destinades al benestar tèrmic dels seus ocupants. Aquesta exigència es desenvolupa en el vigent Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques de l'edifici (RITE).

#### V.4.5.3 HE 3. EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LES INSTAL·LACIONS DE IL·LUMINACIÓ

Aquets apartat no és d'aplicació ja que es tracta d'un edifici amb una superfície útil inferior a 1000 m<sup>2</sup> i on es renova menys del 25% de la superfície il·luminada.

#### V.4.5.4 HE 4. CONTRIBUCIÓ SOLAR MÍNIMA D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA

La contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària, d'acord amb la present secció del CTE, és d'aplicació a tota classe de rehabilitacions en els edificis en els que existeixi una demanda d'aigua calenta sanitària. Per tant, l'edifici objecte d'estudi requereix aquesta instal·lació solar i es descriu en l'apartat V.3.11.2 d'aquest treball.

#### V.4.5.5 HE 5. CONTRIBUCIÓ FOTOVOLTAICA MÍNIMA D'ENERGIA ELÈCTRICA

Aquest apartat del CTE no és d'aplicació ja que l'ús és d'habitatge.

### **V.4.6 DB-HR. PROTECCIÓ ENFRONT EL SOROLL**

1. Per tal de satisfer les exigències del CTE pel que fa referència a la protecció enfront al soroll s'ha de:
  - a) Assolir els valors límits d'aïllament acústic a soroll aeri i no superar-se els valors límit de nivell de pressió de soroll d'impactes que s'estableix en l'apartat 2.1 d'aquesta norma.
  - b) No superar-se els valors límit de temps de reverberació que s'estableixen en l'apartat 2.2 d'aquesta norma.
  - c) Complir-se les especificacions de l'apartat 2.3 d'aquesta norma, referent al soroll i a les vibracions de les instal·lacions.
2. Per a la correcta aplicació d'aquest document s'ha de seguir la seqüència de verificacions que s'exposen a continuació:
  - a. Compliment de les condicions de disseny i de dimensionat de l'aïllament acústic a soroll aeri i del aïllament acústic a soroll d'impactes del recintes dels edificis; aquesta verificació pot fer-se per qualsevol dels procediments següents:
    - i. Mitjançant l'opció simplificada, comprovant que s'adopta alguna de les solucions d'aïllament proposades en l'apartat 3.1.2 d'aquesta norma.
    - ii. Mitjançant l'opció general, aplicant els mètodes de càlcul especificats per a cada tipus de soroll, definits en l'apartat 3.1.3 d'aquesta norma.

Independentment de l'opció elegida, s'han de complir les condicions de disseny de les unions entre elements constructius especificats en l'apartat 3.1.4 d'aquesta norma.

- b. Compliment de les condicions de disseny i dimensionat de l'apartat 3.3 d'aquesta norma, referents a soroll i a les vibracions de les instal·lacions.
  - c. Compliment de les instal·lacions de construcció exposades en l'apartat 5 d'aquesta norma.
  - d. Compliment de les condicions de manteniment i conservació exposades en l'apartat 6 d'aquesta norma.
3. Per a satisfer la justificació documental del projecte, s'han de complimentar les fitxes justificatives del Annex K d'aquesta norma.

Es consideren recintes protegits els dormitoris, menjadors i sales d'estar. Els banys, les cuines i els passadissos es consideraran recintes habitables no protegits.

Tant en els recintes protegits i els recintes no protegits l'índex global de la reducció acústica per als envans serà superior a 33 dBA. En el cas de recintes protegits, per a la protecció enfront al soroll procedent de l'exterior es seguirà la taula següent en funció del soroll durant el dia.

$L_d$ dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario <sup>(1)</sup> , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

<sup>(1)</sup> En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

Taula V.4.9. Valors d'aïllament a soroll aeri en dBA entre un recinte protegit i l'exterior, en funció de l'índex del soroll de dia.  
Extret de la Taula 2.1 del DB-HR-3 del CTE.

Els envans tindran un índex global de reducció acústica superior a 33 dBA i els elements de mitjanera de 40 dBA.

#### V.4.7 **ALTRES**

##### V.4.7.1 D 55/2009, DE 7 D'ABRIL, SOBRE LES CONDICIONS D'HABITABILITAT DELS HABITATGES I LA CÈDULA D'HABITABILITAT

Es compleixen les disposicions generals que estableix la normativa i les de l'annex 2, ja que no es considera que l'actuació realitzada sigui una gran rehabilitació. En les zones que es reconverteixen a ús habitatge es seguiran els apartats 1 i 3 de l'annex 1.

---

#### V.4.7.2 D135/1995. CODI D'ACCESSIBILITAT DE CATALUNYA

En reformes i rehabilitacions aquesta normativa no s'ha d'aplicar.

#### V.4.7.3 ICT- INFRAESTRUCTURES COMUNS DE TELECOMUNICACIONS

Aquesta normativa és d'aplicació, no obstant es quest treball no es descriu ja que no forma part dels objectius del treball.

#### V.4.7.4 NCSE/02- NORMA DE CONSTRUCCIÓ SISMORRESISTENT

Aquesta normativa no és d'aplicació en aquest treball ja que la reforma no implica modificacions substancials de la estructura.

#### V.4.7.5 EHE 08- INSTRUCCIÓ DE FORMIGÓ ESTRUCTURAL

Aquesta normativa és d'aplicació per a la comprovació dels sostres i cobertes fets amb bigues formigó.

#### V.4.7.6 D241/1994. CONDICIONS URBANÍSTIQUES I DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS EN ELS EDIFICIS

No és d'aplicació ja que no s'intervé en l'entorn de l'edifici.

#### V.4.7.7 NBE-CA/88- CONDICIONS ACÚSTIQUES EN ELS EDIFICIS

En reformes i rehabilitacions aquesta normativa no s'ha d'aplicar.

#### V.4.7.8 D 201/1994 i D 161/2001- ENDERROCS I ALTRES RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ

La justificació del compliment del Decret 201/1994 i el Decret 161/2001 en matèria de residus de la construcció i els enderrocs es troba en l'annex 4 d'aquest treball.

#### V.4.7.9 D 375/88. CONTROL DE QUALITAT

Aquesta normativa s'haurà de complir durant tot el procés constructiu.

#### V.4.7.10 DECRET 21/2006. CRITERIS AMBIENTALS I D'ECOEficiència EN ELS EDIFICIS

Aquesta normativa no és d'aplicació ja que l'actuació que es fa en l'edifici no es considera de gran rehabilitació.

---

V.4.7.11 RD 47/2007 CERTIFICACIÓ ENERGÈTICA

Aquets reglament no és d'aplicació en aquest treball ja que la casa té una superfície útil inferior a 1000 m<sup>2</sup>.

V.4.7.12 RITE- REGLAMENT D'INSTAL·LACIONS TÈRMiques EN ELS EDIFICIS

Es compleixen les disposicions que estableix la normativa.

V.4.7.13 REBT. REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSIO

Es compleixen les disposicions que estableix la normativa.





## VI ANNEXES<sup>1</sup>

---

---

<sup>1</sup> Totes els annexes a la memòria es troben en document adjunt.



## VII PLÀNOLS<sup>2</sup>

---

---

<sup>2</sup> Veure plànols en carpeta annexa.



Plànol SIT. Situació i emplaçament

## ESTAT ACTUAL

Plànol nº 1.	Distribució i cotes (Planta semisoterrada)
Plànol nº 2.	Distribució i cotes (Planta baixa)
Plànol nº 3.	Distribució i cotes (Planta primera)
Plànol nº 4.	Distribució i cotes (Planta segona)
Plànol nº 5.	Distribució i cotes (Planta sotacoberta)
Plànol nº 6.	Distribució i cotes (Planta coberta)
Plànol nº 7.	Façana principal (FA-FA')
Plànol nº 8.	Façana posterior (FB-FB')
Plànol nº 9.	Secció longitudinal (A-A')
Plànol nº 10.	Secció transversal (B-B')
Plànol nº 11.	Tipologies de sostres i cobertes
Plànol nº 12.	Estructura (Planta semisoterrada)
Plànol nº 13.	Estructura (Planta baixa)
Plànol nº 14.	Estructura (Planta primera)
Plànol nº 15.	Estructura (Planta segona)
Plànol nº 16.	Estructura (Planta sotacoberta)
Plànol nº 17.	Reforç estructural (Planta semisoterrada)
Plànol nº 18.	Reforç estructural (Planta baixa)
Plànol nº 19.	Reforç estructural (Planta primera)
Plànol nº 20.	Reforç estructural (Planta segona)
Plànol nº 21.	Reforç estructural (Planta sotacoberta)
Plànol nº 22.	Tipologies de parets, acabats i fusteria
Plànol nº 23.	Tipologies de paviments
Plànol nº 24.	Enderrocs

## PATOLOGIES

Plànol nº 25.	Planta semisoterrada
Plànol nº 26.	Planta baixa
Plànol nº 27.	Planta primera
Plànol nº 28.	Planta segona
Plànol nº 29.	Planta sotacoberta
Plànol nº 30.	Façana principal i posterior
Plànol nº 31.	Secció A-A'

---

Plànol nº 32.	Secció B-B'
Plànol nº 33.	Secció C-C'
Plànol nº 34.	Secció D-D'
Plànol nº 35.	Secció E-E'
Plànol nº 36.	Secció F-F'
Plànol nº 37.	Secció G-G'
Plànol nº 38.	Secció H-H'
Plànol nº 39.	Secció I-I'
Plànol nº 40.	Secció J-J'
Plànol nº 41.	Secció K-K'
Plànol nº 42.	Secció L-L'

#### ESTAT REFORMAT

Plànol nº 43.	Distribució i cotes (Planta semisoterrada)
Plànol nº 44.	Distribució i cotes (Planta baixa)
Plànol nº 45.	Distribució i cotes (Planta primera)
Plànol nº 46.	Distribució i cotes (Planta segona)
Plànol nº 47.	Distribució i cotes (Planta sotacoberta)
Plànol nº 48.	Distribució i cotes (Planta coberta)
Plànol nº 49.	Façana principal (FA-FA')
Plànol nº 50.	Façana posterior (FB-FB')
Plànol nº 51.	Secció longitudinal (A-A')
Plànol nº 52.	Secció transversal (B-B')
Plànol nº 53.	Secció C-C'
Plànol nº 54.	Secció D-D'
Plànol nº 55.	Tipologies de sostres i cobertes
Plànol nº 56.	Estructura (Planta semisoterrada)
Plànol nº 57.	Estructura (Planta baixa)
Plànol nº 58.	Estructura (Planta primera)
Plànol nº 59.	Estructura (Planta segona)
Plànol nº 60.	Estructura (Planta sotacoberta)
Plànol nº 61.	Tipologies de parets, acabats i fusteria
Plànol nº 62.	Instal·lació d'ACS i solar
Plànol nº 63.	Instal·lació de sanejament (Planta baixa)
Plànol nº 64.	Instal·lació de sanejament (Planta primera)
Plànol nº 65.	Instal·lació de sanejament (Planta segona)
Plànol nº 66.	Instal·lació de sanejament (Planta sotacoberta)

---

---

Plànol nº 67.	Instal·lació de sanejament (Planta coberta)
Plànol nº 68.	Instal·lació d'electricitat (Planta semisoterrada)
Plànol nº 69.	Instal·lació d'electricitat (Planta baixa)
Plànol nº 70.	Instal·lació d'electricitat (Planta primera)
Plànol nº 71.	Instal·lació d'electricitat (Planta segona)
Plànol nº 72.	Instal·lació d'electricitat (Plana sotacoberta)
Plànol nº 73.	Plànols d'instal·lació de calefacció (Planta baixa)
Plànol nº 74.	Plànols d'instal·lació de calefacció (Planta primera)
Plànol nº 75.	Plànols d'instal·lació de calefacció (Planta segona)
Plànol nº 76.	Plànols d'instal·lació de calefacció (Planta sotacoberta)
Plànol nº 77.	Estintolament i extracció del mur de tova.









## VIII.1 CONCLUSIÓ

En un principi, l'objectiu inicial era realitzar un projecte d'intervenció, amb tots els apartats que això comporta, com són la memòria descriptiva, la memòria constructiva, els amidaments, el pressupost, el plec de condicions, els plànols i tots els altres projectes específics, com són l'estudi de patologies, el càlcul d'estructures, càlcul d'instal·lacions, etc, per a que els propietaris de la vivenda poguessin realitzar el projecte en la vida real. No obstant, durant la redacció em vaig adonar de la gran complexitat que això comportava, i donat que cada un d'aquets apartats podia ser un treball de final de carrera en si sol, vaig optar per redactar un treball acadèmic i no un projecte, eliminant alguns punts i centrant l'atenció en la memòria descriptiva i constructiva i l'estudi de patologies, fent alguna pinzellada en el càlcul estructural i d'instal·lacions. Per tant, veiem que aquets segons objectius s'han pogut complir i es resumeixen a continuació.

S'han realitzat els plànols de distribució i estructura de cada una de les plantes, així com les seccions i els alçats, tant de l'estat actual com de l'estat modificat, i s'han realitzat els plànols de les instal·lacions de l'estat modificat.

S'ha fet un estudi patològic de l'edifici, representant les lesions en plànols i s'ha proposat un mètode d'intervenció per a cada una d'elles. Per aquesta intervenció s'han hagut de realitzar càlculs estructurals, tant de l'estat actual com de l'estat reformat.

S'ha proposat un seguit de reformes en la casa, tant en la distribució com en les instal·lacions, per adaptar-la a les necessitats reals dels propietaris i a la normativa vigent.

Amb la redacció d'aquest treball he pogut posar en pràctica part de la teoria assolida durant aquest quatre anys de carrera i he pogut oferir als propietaris de la vivenda els plànols actualitzats que fins ara eren inexistent i un seguit de propostes per a millorar la seva qualitat de vida en la casa. Per altra banda, m'he adonat de com la manca de manteniment accelera la degradació d'un edifici fent necessària una intervenció de cost elevat quan es podia haver evitat amb un seguit de petites actuacions al llarg del temps.



## **IX BIBLIOGRAFIA**

---



## **NORMATIVA**

- Decret 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, núm. 3414 (21 de juny de 2001), pàg. 9341.
- Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, núm. 1931 ( 8 d'agost de 1994), pàg. 5505- 5506.
- Decret 305/2006, de 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'urbanisme. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, núm. 4682 (24 de juliol de 2006), pàg. 33090- 33151.
- Decret 375/ 1988, de 1 de desembre. Sobre control de qualitat en l'edificació. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, núm. 1086 (28 de desembre de 1988), pàg.4708.
- Decret Legislatiu 1/2005, de 26 de juliol, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei d'Urbanisme. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, núm. 4436, (28 de juliol de 2005), pàg. 23360- 23398.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE). Boletín Oficial del Estado, núm. 266 (6 de noviembre de 1999), pàg. 38925- 38934.
- Real Decreto 55/2009, del 7 d'abril, sobre les condicions d'habitabilitat de les vivendes i la cèdula d'habitabilitat. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, núm. 5357 (9 d'Abril de 2009), pàg. 30061-30079.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 julio, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE). Boletín Oficial del Estado, núm. 207 (29 de agosto de 2007), pàg. 35931-35984.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08). Boletín Oficial del Estado, núm. 203 (22 de agosto de 2008), pàg. 35176- 35178.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la edificación (CTE). Boletín oficial del estado, núm. 74 (28 Marzo de 2006), pàg. 11816- 11831
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT). Boletín Oficial del Estado, núm. 224 (18 de setiembre de 2002), pàg. 33084-33086.

## **LLIBRES**

- Arizmendi, Luis Jesús. Cálculo y normativa bàsica de las instalaciones en los edificios. Instalaciones energéticas. Tomo II. 7a ed. Navarra: EUNSA, Agost 2005. 325 p. ISBN: 84-313-2300-0.
- Carnicer Royo, Enrique. Calefacción. Cálculo y diseño de las instalaciones. 4a ed. Madrid: Paraninfo, S.A., 2001. 129 p. ISBN: 84-283-1936-7.
- Castellano González, Isabel. Inspección técnica de edificios. 1a ed. Barcelona: ediciones CEAC, 2007. 121 p. ISBN: 978-84-329-1786-8.
- Coscollano Rodríguez, José. Tratamiento de la humedades en los edificios. 2a ed. Madrid: Thomson Editores Spain, 2005. 140p. ISBN:84-283-2683-5.
- Galdón Trillo, Francisco. Comentarios al reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE). 3a ed. Madrid: CONAIF, 2004. 297 p. ISBN: 84-88393-34-2.
- ITEC. Fitxes de rehabilitació. 2a ed. Barcelona: ITEC, 1986. 118 p. ISBN: 84-85054-30-0.
- ITEC. Guia de tècniques i productes per a la rehabilitació. 2a ed. Barcelona: ITEC, 1988. 197 p. ISBN: 84-85954-65-3.
- ITEC. Manual de desconstrucció. 1a ed. Hospitalet de Llobregat: ITEC, 1995. 63 p. ISBN: 84-393-3598-9.
- ITEC. Recomanacions per al reconeixement, la diagnosi i la teràpia de sostres de fusta. 1a ed. Esplugues de Llobregat: Editorial F&P, Institut gràfic, S.A., 1993. 94 p. ISBN: 84-7853-154-8.
- ITEC. Solucions constructives per a la Rehabilitació d'habitatges rural. 1a ed. Barcelona: ITEC, 1985. 106 p. ISBN: 84-85954-18-1.
- NEUFERT, Ernest. Arte de proyectar en arquitectura. 14ª ed. Barcelona: Editorial Gustavo Gili SA, 1995. 593 p. ISBN: 84-252-0053-9.
- Rigo, Antònia i Genescà, Gabriel. Tesis i Treballs. Aspectes formals. Barcelona: Eumo Editorial, 2000. 171 p. ISBN: 84-7602-335-9.
- Sastre Sastre, Ramon. Propietats dels materials i elements de construcció. Barcelona: Edicions UPC, 2000. 139 p. ISBN: 84-8301-422-X.
- Serrano Alcudia, Francisco. Patología de la edificación. El lenguaje de las grietas. 3ª ed. Madrid: Editorial Fundación escuela de la edificación, 2005. 586 p. ISBN: 84-86957-90-7.



---

**APUNTS**

- Barragan, Javier; López Alonso, Raúl; Monserrat, Joaquim, Sant, Francisco José. Instal·lacions de fluids. Lleida: Universitat de Lleida. Escola Politècnica Superior. 2006. Apunts.
- Casals Roigé, Lluís. Sistemes de càlcul i reforç en rehabilitació. Lleida: Universitat de Lleida. Escola Politècnica Superior. 2008. Apunts.
- Castellón Gómez, Cecilia. Oficina Tècnica. Lleida: Universitat de Lleida. Escola Politècnica Superior. 2009. Apunts i treball final.
- Castro Chicot, Josep Ramón. Formigó estructural. Lleida: Universitat de Lleida. Escola Politècnica Superior. 2009. Apunts i treball final.
- Coll i Miró, Josep. Patologia i diagnòs. Lleida: Universitat de Lleida. Escola Politècnica Superior. 2007. Apunts.
- Coll i Miró, Josep. Tècniques d'intervenció. Lleida: Universitat de Lleida. Escola Politècnica Superior. 2008. Apunts.
- Iglesia Rodríguez, Jose Maria. Resistència de materials. Lleida: Universitat de Lleida. Escola Politècnica Superior. 2006. Apunts.
- Iglesia Rodríguez, Jose Maria. Teoria d'estructures. Lleida: Universitat de Lleida. Escola Politècnica Superior. 2007. Apunts.
- Justo Parellada, Josep. Projectes de Rehabilitació. Lleida: Universitat de Lleida. Escola Politècnica Superior. 2008. Apunts.
- Solé Cutrona, Cristian. Instal·lacions electromecàniques. Lleida: Universitat de Lleida. Escola Politècnica Superior. 2005. Apunts.

## **PÀGINES WEBS**

- Llardecans: Llardecans, Data de publicació: no s'especifica, [Consulta: 15 de març de 2009], disponible a : [http://llardecans.ddl.net/layout\\_index.php](http://llardecans.ddl.net/layout_index.php)
- Consell comarcal del Segrià: Llardecans, Data de publicació: no s'especifica, [consulta: 15 de març de 2009], disponible a: [www.segria.cat/fotos/municipis/llardecans.pdf](http://www.segria.cat/fotos/municipis/llardecans.pdf)
- Código técnico de la Edificación: CTE, Data de publicació: 15 abril 2009, [Consulta: 13 Agost de 2009], disponible a: [www.codigotecnico.org/index.php?id=33ç](http://www.codigotecnico.org/index.php?id=33ç)
- Código técnico de la Edificación: Catalogo de elementos constructivos del CTE, Data de publicació: Maig de 2008, [Consulta: 13 agost de 2009], disponible a: [www.codigotecnico.org/fileadmin/Ficheros\\_CTE/Documentos/CTEFeb08/CAT-EC-v05.0\\_MAYO08.pdf](http://www.codigotecnico.org/fileadmin/Ficheros_CTE/Documentos/CTEFeb08/CAT-EC-v05.0_MAYO08.pdf)
- Universidad de Navarra: IPN-100, Data de publicació: no s'especifica, [consulta: 21 d'agost de 2009], disponible a: [www.ugr.es/~grus/docencia/aei/download/tabla\\_perfiles.pdf](http://www.ugr.es/~grus/docencia/aei/download/tabla_perfiles.pdf)
- Wikipedia: momento de inercia, Data de publicació: 5 de gener de 2010, [consulta: 12 de gener de 2010], disponible a: [es.wikipedia.org/wiki/Momento\\_de\\_inercia](http://es.wikipedia.org/wiki/Momento_de_inercia)
- ThermoChip: Cubiertas de madera. Data de publicació: no s'especifica, [consulta: 29 de gener de 2010], disponible a: [www.thermochip.com/web/index.html](http://www.thermochip.com/web/index.html)
- PalauAlpicat: maó calat. Data de publicació: no s'especifica, [consulta: 2 de febrer de 2010], disponible a: [www.palaualpicat.com/esp/gero10.html](http://www.palaualpicat.com/esp/gero10.html)
- Puertagarcia: Tipos de puertas. Data de publicació: no s'especifica, [consulta: 8 de març de 2010], disponible a: [www.puertagarcia.com](http://www.puertagarcia.com)
- Bombas Eléctrica, S.A.: bombas. Data de publicació: no s'especifica, [consulta: 15 d'abril de 2010], disponible a: [www.espa.com/pls/expweg/wini.psp?pEmp=1&pldi=SPA&plni=S](http://www.espa.com/pls/expweg/wini.psp?pEmp=1&pldi=SPA&plni=S)
- Panelsandwich.org: panells sandwich. Data de publicació: no s'especifica, [consulta: 30 d'abril de 2010], disponible a: [www.panelsandwich.org/index.htm](http://www.panelsandwich.org/index.htm)
- Soliclima: Caldera de gasoil. Data de publicació: no s'especifica, [consulta: 3 de maig de 2010], disponible a: [www.soliclima.com](http://www.soliclima.com)
- Llars de foc: Llar de foc. Data de publicació: no s'especifica. [consulta: 4 de maig de 2010], disponible a: [www.llarsdefoc.cat/website/index.asp](http://www.llarsdefoc.cat/website/index.asp)
- Pladur: Pladur. Data de publicació: no s'especifica, [consulta: 12 de maig de 2010], disponible a: [www.pladur.com](http://www.pladur.com)
- Reoair Care Systems Spain S.L.: Resina epoxi. Data de publicació: no s'especifica, [consulta: 24 de maig de 2010], disponible a: [www.tecnologiarepair.es](http://www.tecnologiarepair.es)
- Industrias Titan S.A: pintura exterior. Data de publicació: no s'especifica. [consulta: 24 de maig de 2010], disponible a: [www.titanlux.com](http://www.titanlux.com)
- Konstruir: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria. Data de publicació: no s'especifica. [consulta: 27 de maig de 2010], disponible a: <http://www.konstruir.com/>

- 
- Textos científicos: biomasa. Data de publicació: 25 de setembre de 2005. [consulta: 8 de juliol de 2010] disponible a: <http://www.textoscientificos.com/energia/biomasa>

### **RECURSOS INFORMÀTICS**

- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- PDF creator
- Autocad 2010
- TCQ
- CYPE. Arquitectura, Ingeniería i Construcción - 2008.
- Econdensa 2
- Vivi. Cálculo de Instalaciones Eléctricas en viviendas.
- Programa online per al càlcul de la contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària (Konstruir).







*Vull agrair a totes aquelles persones que m'han ajudat a redactar aquest treball i m'han donat el suport que necessitava.*

*En especial a Josep Coll, director d'aquest treball, sempre disposat a ajudar-me, aconsellar-me i animar-me durant tot el procés de realització d'aquesta tasca.*

*A Cristian Solé, per fer-me un lloc en la seva atapeïda agenda i assessorar-me en el tema de les instal·lacions.*

*A companys i amics, en especial a Marta Sesé, Gema Llavori i Federico Lorente, que m'han ajudat quan els ho he demanat.*

*A Jonatan Ribera pel seu suport incondicional.*

*A Ramón Piñol, per obrir-me les portes de casa seva i permetre que desenvolupés el treball sobre la seva vivenda.*

*A la meva mare, per donar-me l'oportunitat de realitzar aquests estudis.*

*A tots, moltes gràcies!*